DATA4 ITALY S.p.a.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 Milano (MI) - Italia

DATA CENTER LOCALIZZATO NEI TERRITORI COMUNALI DI CORNAREDO E SETTIMO MILANESE (CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO)

MASTERPLAN DEFINITIVO

Studio di Impatto Ambientale

TITOLO ELABORATO

Risposte alle richieste integrazioni e pareri - TEMATICA LINEE ELETTRICHE E CEM

R.16

DATA	ED.	REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
11/2025	1	0	Prima Emissione	Iride	Data4	Data4

CODICE ELABORATO	SCALA	FOGLIO
R.16_Risposte alle richieste integrazioni e pareri - TEMATICA LINEE ELETTRICHE E CEM		

NOME FILE	AMBIENTE SOFTWARE
R.16_Risposte alle richieste integrazioni e pareri - TEMATICA LINEE ELETTRICHE E CEM.pdf	Autocad

IL PRESENTE DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA. E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL CONTENUTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.

Indice

Introduzione 2

Integrazione 3

Allegati 11

Introduzione

Con il seguente documento di Integrazione si riscontra la richiesta 4 della nota U.0015267.20-10-2025 del MASE:

- *4. A seguito dell'analisi della documentazione redatta dal Preponente in merito al progetto di realizzazione del Digital Campus – Data Center nei Comuni di Settimo Milanese e Cornaredo, si evidenzia una significativa carenza in merito alla valutazione degli impatti ambientali connessi ai campi elettromagnetici (CEM). Considerato che il progetto prevede la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica da 100 MW e nuovi cavidotti AT/MT, si richiede di integrare la documentazione trasmettendo uno studio elettromagnetico dedicato che contenga una valutazione degli impatti, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere. Tale documento dovrà contenere una modellazione dei campi elettrici e magnetici generati dalle nuove infrastrutture nei rispetti della Legge 36/2001, del D.P.C.M. 8 luglio 2003 e del DM 29 maggio 2008. Dovranno essere calcolare e rappresentate cartograficamente le fasce di rispetto di 3 μT*

Integrazione

Per quanto riguarda la valutazione teorica e previsionale dei livelli di campo elettromagnetico generato dagli impianti a servizio dei data center di Data4 si precisa che:

- il Proponente ha sviluppato una relazione tecnica riguardo i CEM ai sensi del quadro normativo di riferimento, nello specifico costituito dal DPCM 8/7/08, per quanto concerne sottostazioni AT-MT, linee elettriche MT/BT e cabine elettriche MT-BT. Tali analisi sono finalizzate alla verifica delle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz sia in termini di limiti di esposizione che di obiettivi di qualità ai fini della prevenzione e protezione degli effetti nocivi a breve termine nel corpo umano derivanti dalla circolazione di correnti indotte, dall'assorbimento di energia e da correnti di contatto;
- la tipologia di valori da rispettare è duplice. La prima è costituita dagli "obiettivi di qualità" valori di più bassa soglia (B=3 μT) fissati per edifici di nuova costruzione il cui superamento determina l'obbligo di adottare misure di prevenzione e protezione dei lavoratori. La seconda è costituita dai "valori limite di esposizione", valori di più elevata soglia ai quali i lavoratori non devono mai essere esposti ed il cui superamento obbliga il datore di lavoro ad immediate misure per ripristinare i livelli legali, individuare le cause del superamento, adottare misure affinché il medesimo superamento non si verifichi in futuro. Vige l'obbligo generale di eliminare le cause dei campi elettromagnetici alla sorgente o la riduzione al minimo dei rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici in corrispondenza di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore;
- fermo restando quindi che tali verifiche siano di fatto finalizzate alla prevenzione e protezione dei lavoratori, fissando un tempo di esposizione di 4 ore, queste possano essere estese anche a qualsiasi persona e area pubblica/privata;
- l'assetto infrastrutturale degli impianti a servizio dei data center, delle sottostazioni AT-MT, delle cabine MT-BT e delle linee elettriche sotterranee MT/BT prevede la loro localizzazione e sviluppo in sotterraneo all'interno di aree private di proprietà del Proponente il cui accesso è limitato esclusivamente al personale addetto e dotato dei necessari sistemi di prevenzione e protezione previsti secondo le procedure aziendali di sicurezza sul lavoro ai sensi della disciplina specifica di settore (D.Lgs. 81/08);
- tutte le aree potenzialmente esposte a valori di esposizione superiori a 100 μT, localizzate all'interno degli edifici ospitanti gli impianti, sono opportunamente dotate di schermi di protezione così come individuate in fase di progettazione. Analogamente per i cavidotti tale valore di esposizione è contenuto all'interno della struttura del cavidotto stesso senza interferire con aree al di sopra del piano campagna. Per il dettaglio si allegano le diverse relazioni tecniche sviluppate al fine di dare evidenza dei risultati previsionali ottenuti e delle diverse aree soggette ai livelli di esposizione e di qualità.

Quanto premesso mette in evidenza quindi come il Proponente abbia individuato tutti gli effetti dei campi elettromagnetici generati dagli impianti a servizio dei data center di Data4 in termini di esposizione e qualità per tutte le aree interne ai siti e, di conseguenza, tutte le soluzioni necessarie alla prevenzione e protezione dei lavoratori così come previsto dalla normativa sulla sicurezza sul lavoro. L'intero sito risulta dotato di recinzione di protezione e intercluso al pubblico.

Entrando nel merito delle diverse aree e sistemi di alimentazione elettrica, sulla scorta della documentazione tecnica allegata alla quale si rimanda per un maggior e più dettagliato approfondimento degli studi sviluppati per la verifica dei CEM, si può di seguito differenziare e sintetizzare nei diversi sottosistemi.

1. Edifici DATA CENTER (DC)

   Tutti gli edifici DATA CENTER (DC) sono localizzati all'interno dell'area del campus dotata di recinzione e il cui accesso è limitato esclusivamente al personale impiegato nello stabilimento. Tale area, quindi, è interdetta al pubblico.

   Tutti gli edifici sono alimentati attraverso le sottostazioni di trasformazione AT/MT esistenti e di nuova realizzazione interne al campus attraverso linee di alimentazione sotterranee di collegamento con le cabine elettriche di trasformazione MT/BT interne a ciascun edificio. Da ciascuna cabina di trasformazione MT/BT è derivato inoltre un ramo di alimentazione in bassa tensione comprensivo di UPS con batterie al piombo, da cui viene garantire l'alimentazione in continuità assoluta (h24) delle utenze presenti nelle sale CED in attesa dell'entrata in servizio dei gruppi elettrogeni di soccorso/emergenza.

   Rimandando al documento tecnico allegato per quanto riguarda l'impostazione dei calcoli per la determinazione del campo magnetico ed elettrico nelle condizioni di funzionamento più gravose, i risultati dello studio specialistico hanno evidenziato che:

   - il valore di 100 μT rappresentativo del limite di esposizione massima è esclusivamente raggiunto in prossimità dei trasformatori, dei quadri generali, ovvero alle tecniche interne a ciascun edificio DC e, quindi, aree dove non sono previsti ambienti abitativi;
   - il valore di 3 μT di induzione magnetica rappresentativo del livello di qualità (obiettivi di qualità secondo il DPCM 8.7.2003) rimane confinato all'interno dell'edificio e comunque non le aree destinate agli uffici del personale essendo queste dotate di opportune schermature al fine di ridurre il valore di induzione magnetica al di sotto del valore di qualità di 3 μT.

   A titolo esemplificativo si riportano di seguito degli stralci dello studio specialistico rispetto agli edifici DC11 (lotto C1 "Canteen plot Settimo Torinese"), i cui risultati sono validi anche per gli edifici DC12, DC14 e DC15 (lotto C2 "Canteen plot Cornaredo) e DC8.1 (lotto B "Verdi tower plot"), i cui risultati sono validi anche per gli edifici DC8.2. Tali considerazioni, come detto, possono essere estese a tutti gli edifici DC del campus essendo tale verifica finalizzata alla progettazione e gestione dei sistemi rispetto al tema della sicurezza e protezione dei lavoratori, e quindi con criteri di verifica che garantiscono quelli di tutela ambientale dell'intero territorio contermine il campus.

Edificio DC8.1 (lotto "Verdi tower plot")

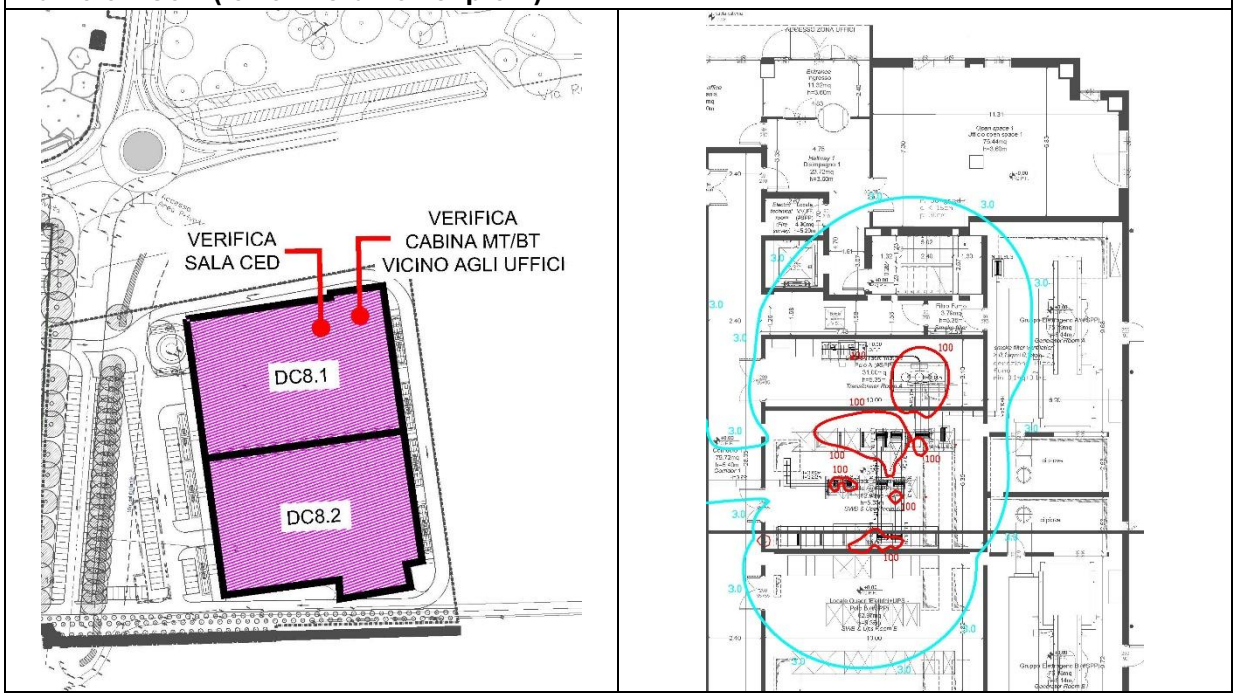


Figura 1 Lotto "Torre", verifica dell'induzione magnetica rispetto al limite di esposizione 100 µT (linea rossa) e al valore di qualità 3 µT (linea azzurra) - stralcio studio specialistico Allegato 1

Edificio DC11 (lotto C1 "Canteen plot Settimo Milanese")

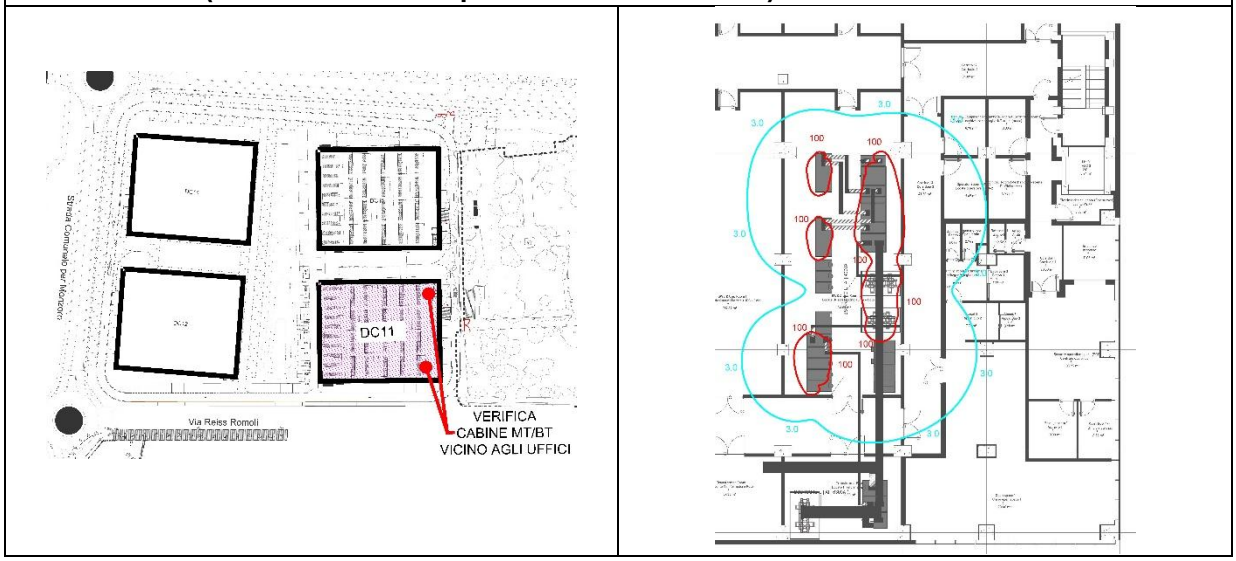


Tabella 1 Lotto "Canteen", Verifica dell'induzione magnetica rispetto al limite di esposizione 100 µT (linea rossa) e al valore di qualità 3 µT (linea azzurra) - stralcio studio specialistico Allegato 1

Ne consegue quindi che per tutti gli edifici DC dei diversi lotti, rispetto alla componente CEM non si hanno effetti all'esterno dell'edificio stesso in ragione della schermatura dello stesso.

2. Sottostazioni di trasformazione AT/MT e cavidotti MT

L'alimentazione di tutti gli edifici Data Center (DC) è garantita attraverso due sottostazioni di trasformazione AT/MT di cui una esistente localizzata all'interno del lotto esistente ("lotto A campus plot") e una invece di futura realizzazione in corrispondenza del lotto D "Villa Cascina plot". Dalle sottostazioni si diramano cavidotti interrati MT al fine di alimentare ciascun sistema e sottosistema attraverso le cabine di trasformazione BT presenti all'interno di ciascun edificio DC.
Le sottostazioni di trasformazione AT/MT sono collegate mediante cavidotti interrati AT alla rete elettrica nazionale e alle sottostazioni elettriche di Terna.

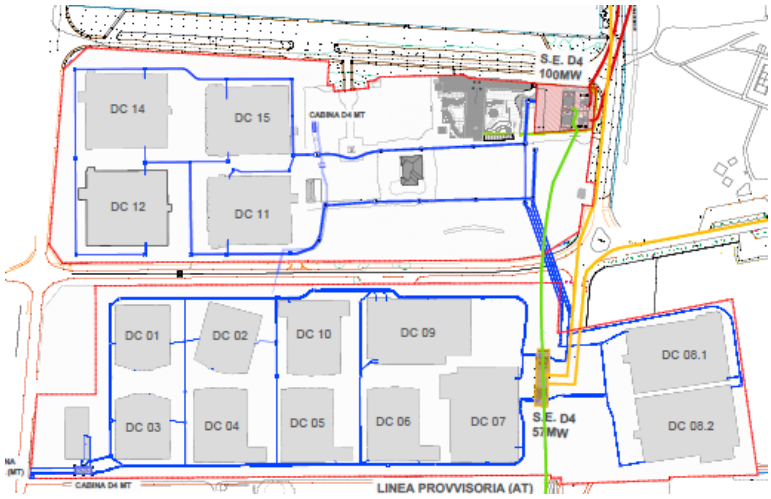


Figura 2 Localizzazione delle sottostazioni AT/BT e dei cavidotti MT per l'alimentazione di tutti i lotti DC

Anche in questo caso il Proponente ha sviluppato uno studio CEM per le verifiche dei campi elettromagnetici secondo il quadro normativo vigente e ai fini della protezione e sicurezza dei lavoratori.
Rimandando al documento tecnico allegato per quanto riguarda l'impostazione dei calcoli per la determinazione del campo magnetico ed elettrico nelle condizioni di funzionamento più gravose, di seguito si riportano sinteticamente i risultati dello studio specialistico utili ai fini delle analisi e valutazioni ambientali rispetto alla componente CEM.
Per quanto concerne la sottostazione di trasformazione AT/MT esistente questa è localizzata all'interno dell'attuale campus data center e in prossimità del lotto B "Verdi tower plot" in un'area interclusa al pubblico e accessibile esclusivamente dal personale tecnico. Questa è dotata di due trasformatori da 57MVA 132/15kV. I risultati dello studio specialistico mettono in evidenza come nell'area adiacente alla sottostazione i valori di induzione magnetica rispettino sia il limite di esposizione fissato massimo a 100 μT sia il l'obbiettivo di qualità fissato massimo a 3 μT. Dallo stralcio planimetrico riportato nella figura seguente si nota come le isolinee dell'induzione magnetica rappresentative del valore di 100 μT (linea rossa) e calcolate ad una quota di 2,5 m dal pavimento siano limitate ai trasformatori stessi senza mai raggiungere un'area esterna alla cabina. Analogamente le isolinee rappresentative del valore di 3 μT sono limitate ad una distanza esterna alla cabina di 2 m, quindi interna al sedime del campus, dove non è prevista la permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere.

Sottostazione di trasformazione AT/MT esistente

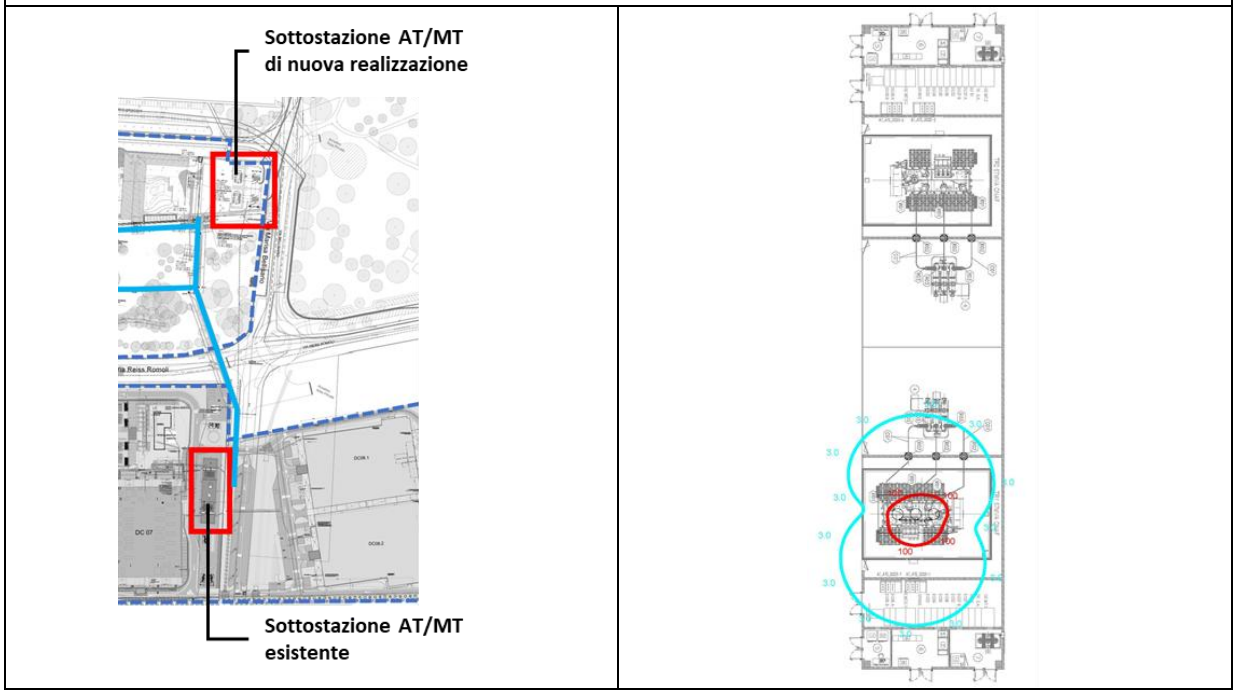


Figura 3 Sottostazione di trasformazione AT/MT esistente, verifica dell'induzione magnetica rispetto al limite di esposizione 100 μT (linea rossa) e al valore di qualità 3 μT (linea azzurra) - stralcio studio specialistico Allegato 1

La sottostazione di trasformazione AT/MT nuova da 170MVA è allestita con 2 trasformatori da 170MVA 220/20kV ed è localizzata a nord del sedime campus in corrispondenza del lotto D "Villa Cascina plot". In questo caso lo studio specialistico per la verifica dei campi elettromagnetici ha evidenziato che:

- la isolinea del valore di 100 μT rappresentativa del limite di esposizione massima è contenuta ai trasformatori e non si estende alle aree adiacenti interne ed esterne alla cabina;
- la isolinea dei 3 μT di induzione magnetica rappresentativa del livello di qualità (obiettivi di qualità secondo il DPCM 8.7.2003) rimane limitata ad una distanza massima di 6 m rispetto ai muri della sottostazione in aree esterne alla cabina dove non è prevista la permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere.

Ne consegue quindi come anche nel caso della sottostazione elettrica di nuova realizzazione siano verificati sia la condizione di esposizione massima giornaliera sia l'obiettivo di qualità richiesti dal DPCM 8.7.2003.

Sottostazione di trasformazione AT/MT di nuova realizzazione

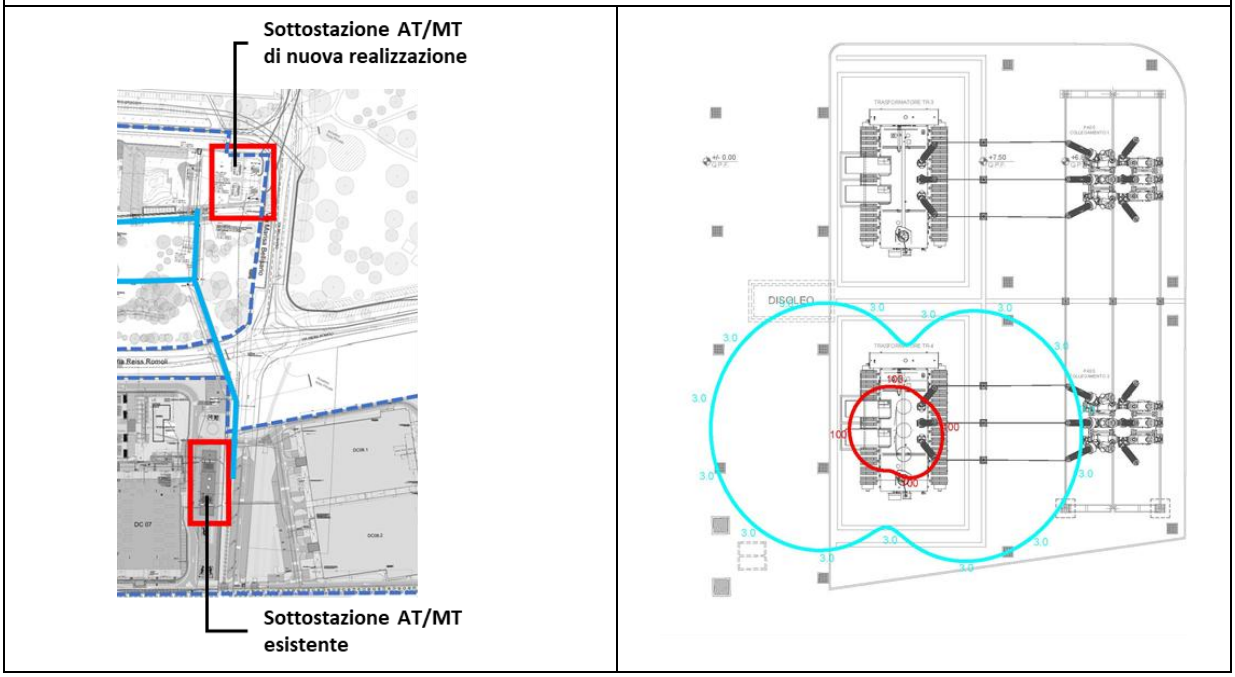


Figura 4 Sottostazione di trasformazione AT/MT di nuova realizzazione, verifica dell'induzione magnetica rispetto al limite di esposizione 100 µT (linea rossa) e al valore di qualità 3 µT (linea azzurra) - stralcio studio specialistico Allegato 1

Per quanto concerne i cavidotti MT di alimentazione dei diversi DC lo studio CEM è stato differenziato secondo le diverse caratteristiche progettuali dei cavidotti stessi. Anche in questo caso si rimanda al documento specialistico allegato per il dettaglio delle diverse sezioni di indagine, dello studio modellistico e dei risultati. Di seguito si riporta una sintesi dei risultati utile ai fini della valutazione ambientale limitatamente alla condizione più critica sotto questo punto di vista e rappresentata dal cavidotto di futura realizzazione che collegherà la sottostazione di trasformazione AT/MT di nuova realizzazione agli edifici DC 8.1 e 8.2 del lotto B "Verdi tower plot" e che attraverserà per una limitata e ridotta estensione un'area esterna al sedime del campus (cfr. Figura 5, area evidenziata in rosso).
Tutti gli altri cavidotti MT di alimentazione dei diversi DC, come si evince dalla schematizzazione di Figura 2, si sviluppano in aree interne al campus e pertanto non coinvolgono ambienti esterni potenzialmente oggetto di interferenza.
I risultati delle verifiche dei campi elettromagnetici contenuti nello studio specialistico allegato mettono in evidenza:

- il valore di 100 µT rappresentativo del limite di esposizione massima è contenuto alla sezione del cavidotto stesso e non raggiunge mai le aree esterne al passaggio;
- il valore di 3 µT di induzione magnetica rappresentativo del livello di qualità (obiettivi di qualità secondo il DPCM 8.7.2003) è limitato ad una distanza di 3,5 m rispetto alla mezzeria delle tubazioni interrate, ovvero ad una quota inferiore i 2 m rispetto al piano campagna.

Cavidotti interrati MT

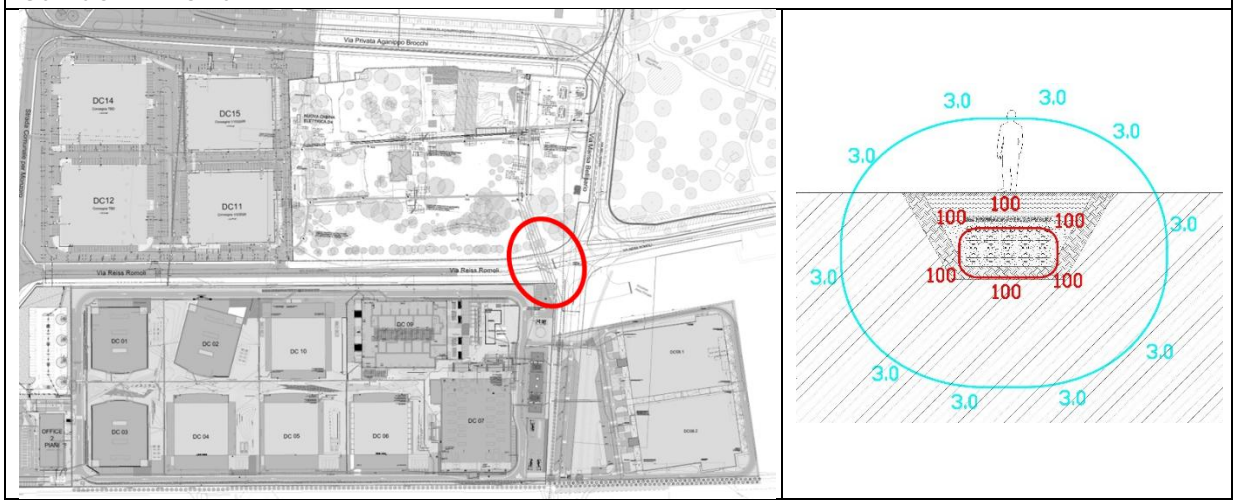


Figura 5 Cavidotti interrati MT per alimentazione edifici DC da sottostazioni di trasformazione AT/MT, approfondimento sull'area esterna al campus interessata dal passaggio dei cavidotti MT in sotterranea

Si evidenzia che tale condizione non costituisce comunque una interferenza in virtù sia dell'uso del suolo di tale area, sia dell'entità del valore di induzione magnetica (3 μT valore rappresentativo la condizione di qualità secondo il DPCM 8/7/03). L'area esterna "interclusa" tra i due sedimi del campus è infatti occupata dalla piattaforma stradale di Via Reiss Romoli, l'interferenza interesserebbe esclusivamente un'area limitata di pochi metri lungo la quale non si verificherebbe la condizione di esposizione a quattro ore giornaliere.

3. <u>Cavidotti interrati AT</u>

Il collegamento dalle sottostazioni di trasformazione AT/MT alla rete elettrica nazionale e alle sottostazioni elettriche di TERNA è assicurata mediante linee elettriche AT interrate. Tali linee si sviluppano lungo aree esterne al sedime del Campus DATA4 fino alle diverse sottostazioni elettriche secondo le richieste dell'Ente Gestore in virtù del contesto normativo di riferimento e delle relative autorizzazioni.

Le linee AT nel complesso risultano essere:

- Due linee AT esistenti di connessione alla sottostazione elettrica TERNA "Baggio" e da ENEL Settimo";
- Una linea AT provvisoria di nuova realizzazione;
- Due linee AT di nuova realizzazione in direzione nord di collegamento alla futura S.E di TERNA.

Le linee elettriche AT di collegamento alla rete elettrica nazionale sono interrate ad una profondità di circa 9 m rispetto al piano campagna e presentano uno sviluppo tale per cui non vi siano, come da normativa, presenti edifici residenziali all'interno della distanza di prima approssimazione (DPA). A conferma di quanto detto, dai risultati per la verifica del campo elettromagnetico (vedi documentazione specialistica in allegato) emerge che la distanza di prima approssimazione (DPA) di 3 μT è pari a circa 3 m. Ne consegue pertanto come alla quota del piano campagna l'interferenza rispetto ai campi elettromagnetici sia nulla.

In conclusione, ai fini dello Studio di Impatto Ambientale e delle valutazioni sui CEM sull'ambiente e sulla popolazione potenzialmente interessata dagli effetti della dotazione impiantistica del sito si evince che secondo l'assetto infrastrutturale complessivo l'unica possibile condizione di interferenza con area pubblica sia quella di sottoattraversamento della viabilità di Via Reiss Romoli limitatamente al cavidotto di connessione della sottostazione di nuova realizzazione e gli edifici DC8.1 e 8.2 del lotto B "Verdi tower plot". Interferenza che può essere considerata trascurabile in virtù delle caratteristiche antropiche del territorio e della presenza della piattaforma stradale che di fatto non è caratterizzata dalla permanenza di persone ad un tempo di esposizione superiore alle 4 ore.

L'esposizione quindi agli agenti fisici dei campi elettromagnetici può essere ritenuta trascurabile.

Allegati

1. RELAZIONE TECNICA VERIFICHE CEM GENERALI CAMPI ELETTROMAGNETICI LOTTI CANTEEN, VILLA E TORRE
2. PROGETTO CONNESSIONE ALLA RTN DATA CENTER – CONNESSIONE PROVVISORIA
3. ELABORATO GRAFICO LINEE ELETTTRICHE COMPLESSIVE
4. ELABORATO GRAFICO LINEE ELETTRICHE CAMPUS

DATA 4 ITALY S.P.A.

Cornaredo/Settimo M.se,
Milano

CEM

RELAZIONE TECNICA VERIFICHE CEM GENERALI
CAMPI ELETTROMAGNETICI
LOTTI CANTEEN, VILLA E TORRE

Milano, Agosto 2025
Rev. 1 Settembre 2025

MAESTRALE

Indice

1 INTRODUZIONE **2**

2 NORMATIVA **2**

2.1 STATO DELL'ARTE NORMATIVO *2*

2.2 DEFINIZIONI *3*

3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO **4**

3.1 individuazione delle aree sensibili *5*

4 ANALISI FONTI DI INDUZIONE MAGNETICA **8**

4.1 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT 57MVA ESISTENTE E CAVIDOTTI MT *8*

4.2 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT 170MVA nuova E CAVIDOTTI MT *12*

4.3 LINEA ELETTRICA AT – linea 132kV EQUINIX *17*

4.4 LINEe ELETTRIChe AT – linea 1-2 132kV DATA 4 ITALY *21*

4.5 DATA CENTER – lotto "torre" - EDIFICI DC8.1 (TIPICO VALIDO ANCHE PER DC 8.2) *23*

4.6 DATA CENTER – lotto "CANTEEN" - EDIFICI DC11 (tipico valido anche per DC12, DC14, DC15) *32*

4.7 LINEA ELETTRICA AT POVVISORIA 220kV *41*

5 CONCLUSIONI **42**

1 INTRODUZIONE

La presente relazione ha come oggetto la valutazione teorica e previsionale dei livelli di campo elettromagnetico nei lotti “Torre”, “Villa” e “Canteen” del campus DATA4 di Settimo Milanese (MI), generato dagli impianti elettrici a servizio dei nuovi data center di Data4 Italy SpA in particolare dalle:

- linee elettriche in bassa tensione interne ai data center
- linee elettriche di media tensione esterne che alimentano le cabine di trasformazione MT/BT dei singoli data center
- linee elettriche in alta tensione che alimentano sia le sottostazioni AT/MT di Data4 interne al suo campus, sia la sottostazione AT/MT di altro utente nello specifico Equinix (linea transitante nel campus Data4

Le verifiche di seguito riportate, sono stata fatte utilizzando i software:

- EFC-400 (Magnetic and Electric Field Calculation - prodotto dalla società Narda),

- EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4 per le linee AT

considerando sempre le condizioni di MAX. corrente carico transitante nei conduttori elettrici nelle diverse sempre di cui sopra

2 NORMATIVA

2.1 STATO DELL’ARTE NORMATIVO

- D.P.C.M. 23 Aprile 1992 – Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno
- Legge 22 Febbraio 2001, n. 36 – Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- D.P.C.M 8 Luglio 2003 – Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze tra 100 kHz e 300GHz
- D.P.C.M 8 Luglio 2003 – Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obbiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) denerati dagli elettrodotti
- Linee Guida per la limitazione dell’esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici
- Decreto del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare del 29 maggio 208 – Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
- CEI 211-6: Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0Hz – 10kHz con riferimento all’esposizione umana
- CEI 211-4: Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche
- CEI 106-20: Norme di base sulle procedure di misura e di calcolo per l’esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- CEI 106-23: Procedure per le esposizioni dei lavoratori ai campi elettromagnetici

2.2 DEFINIZIONI

Nel D.P.C.M. dell'8 luglio 2008 si definiscono:

Limiti di Esposizione:
Nel caso di esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100μT per l'induzione magnetica e di 5kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

Valori di Attenzione:
A titolo di misura per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Obbiettivi di qualità:
Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50Hz, è fissato l'obbiettivo di qualità di 3μT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

	E	B
Limiti di esposizione	5 kV/m	100 μT
Valori di attenzione *		10 μT
Obiettivi di qualità *		3 μT

*Corrente valutata come mediana nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.
Nota Bene: Elettrodotto è l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione

3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Le disposizioni relative alla prevenzione e protezione riguardano la protezione dagli effetti nocivi a breve termine nel corpo umano derivanti dalla circolazione di correnti indotte, dall'assorbimento di energia e da correnti di contatto.

La tipologia di valori da rispettare è duplice.
La prima è costituita dallo “obbiettivo di qualità” valori di più bassa soglia (B=3 μT) fissati per edifici di nuova costruzione il cui superamento determina l'obbligo di adottare misure di prevenzione e protezione dei lavoratori.
La seconda è costituita dai "valori limite di esposizione", valori di più elevata soglia (B=100 μT) ai quali i lavoratori non devono mai essere esposti ed il cui superamento obbliga il datore di lavoro ad immediate misure per ripristinare i livelli legali, individuare le cause del superamento, adottare misure affinché il medesimo superamento non si verifichi in futuro.

Vige l’obbligo generale di eliminare le cause dei campi elettromagnetici alla sorgente o la riduzione al minimo dei rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici in corrispondenza di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore.

Lo studio inizia con l’individuazione delle aree sensibili e delle sorgenti principali di campo magnetico, per le quali è necessario effettuare una valutazione dell’induzione magnetica, secondo gli obiettivi di qualità sopra citati.

Lo studio prosegue con la modellazione dei dispositivi elettrici sul software Norda EFC-400 per la valutazione dell’induzione magnetica generata dagli stessi corredata da commenti conclusivi sui valori di campo magnetico dedotti dalle simulazioni.

Completa lo studio l’eventuale layout del sistema di schermatura adottato per contenere i valori di campo magnetico nei limiti di legge.

3.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SENSIBILI

Nei lotti “Torre”, “Villa” e “Canteen” del campus DATA4 a Settimo Milanese, sono previsti i seguenti edifici ad uso data center ed uffici.

Lotto “Torre”:
- Data center DC8.1
- Data center DC8.2

Lotto “Villa”:
- Edificio uso uffici Cascina
- Edificio uso uffici Villa

Lotto “Canteen”:
- Data center DC11
- Data center DC12
- Data center DC14
- Data center DC15

L’alimentazione degli edifici DC8.1, DC8.2 e DC11 sarà derivata:

- inizialmente e in forma provvisoria dalla sottostazione di trasformazione AT/MT interna al campus esistente da 57MVA, alimentata a 132kV lato alta tensione e con uscita a 15kV lato media tensione.

- definitivamente da una nuova sottostazione di trasformazione AT/MT in fase di costruzione nel lotto Villa da 170MVA alimentata a 220kV lato alta tensione e con uscita a 20kV lato media tensione.

L’alimentazione degli edifici DC12, DC14 e DC15 sarà derivata direttamente dalla nuova sottostazione di trasformazione AT/MT in fase di costruzione nel lotto Villa da 170MVA

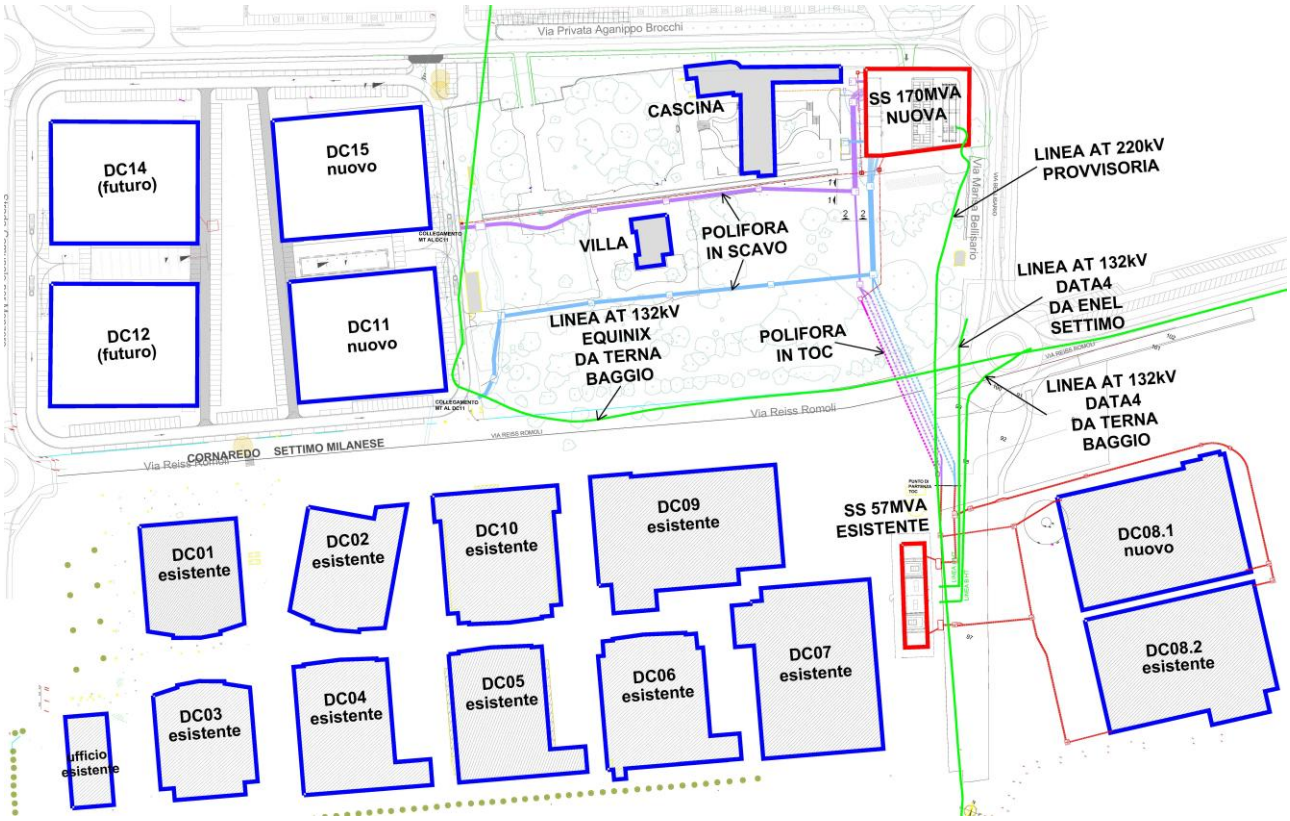
All’interno dei lotti “Canteen” e “Villa” transita la linea elettrica di alta tensione “AT” a servizio del Campus di altro cliente confinante “EQUINIX”

.

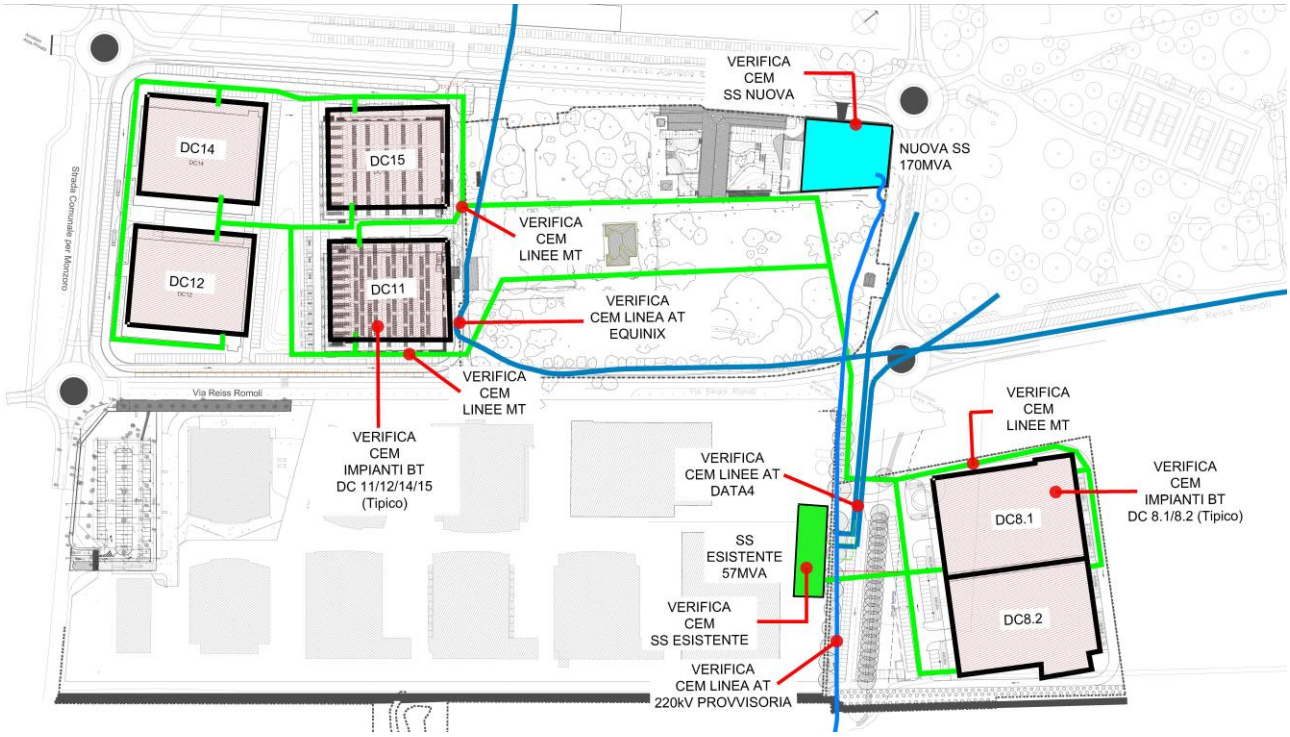
All’interno del lotto “Torre” transitano le linee elettriche di alta tensione “AT” a servizio della sottostazione di trasformazione AT/MT esistente 57MVA e transiterà la linea AT provvisoria a 220kV per attivare le nuova sottostazione da 170MVA (provvisorio in attesa dell’arrivo delle 2 linee definite da TERNA di cui sotto)

Le linee elettriche AT a servizio della nuova sottostazione di trasformazione AT/MT in fase di costruzione nel lotto “Villa” transitano al di fuori dei lotti del campus Data4 Italy SpA

Planimetria generale campus Data4 Italy SpA



Planimetria punti di verifica CEM



= *CAVIDOTTI MT*

= *CAVIDOTTI AT*

4 ANALISI FONTI DI INDUZIONE MAGNETICA

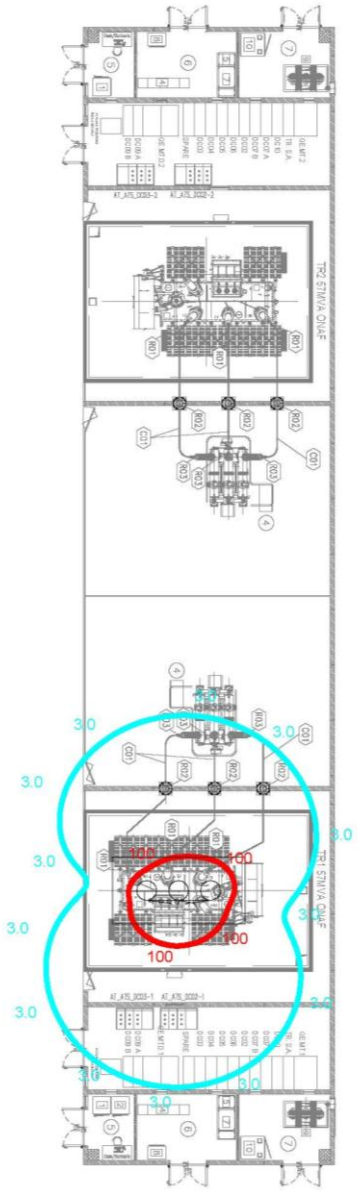
4.1 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT 57MVA ESISTENTE E CAVIDOTTI MT

La sottostazione di trasformazione AT/MT esistente è allestita con n°2 trasformatori da 57MVA 132/15kV.
Nella fase iniziale le n°8 cabine di trasformazione MT/BT previste all'interno di ognuno dei nuovi data center DC8.1 e DC8.2 e le n°10 cabine di trasformazione MT/BT previste all'interno del nuovo data center DC11 saranno alimentate alla tensione di 15kV dalla sottostazione AT/MT esistente.

I trasformatori MT/BT che verranno installati nelle nuove cabine previste saranno di tipo con doppio avvolgimento primario a 15 e 20kV già predisposti in vista dell'alimentazione dalla futura sottostazione di trasformazione AT/MT 132/15kV.

Verifiche *sottostazione di trasformazione AT/MT esistente da 57MVA*

Il modello della sottostazione di trasformazione AT/MT esistente è stato modellato sul software EFC-400 di Narda.
La condizione valutata è la condizione peggiorativa con i valori di corrente massima di circa 2194A a 15kV (uscita MT dei trasformatori At/MT), che saranno assorbiti dalle utenze alimentate dalla sottostazione.



sottostazione di trasformazione AT/MT esistente da 57MVA

Risultati verifiche sottostazione di trasformazione AT/MT esistente

Dalle verifiche di cui sopra, è stato verificato che nell'area adiacente alla sottostazione si è verificato che i valori di induzione magnetica rispettano sia il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT. sia il l'obbiettivo di qualità fissato massimo a 3 µT.

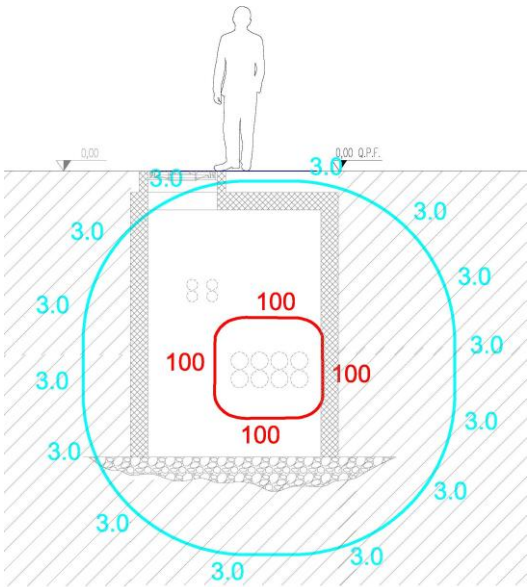
Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 2,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT sono limitati in prossimità dei trasformatori (isolinea rossa) e non sono mai raggiunti nelle aree adiacenti ed esterne alla cabina (ambienti abitativi).

Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT sono limitati a una distanza di 2 m. rispetto ai muri della sottostazione (isolinea azzurra) – aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

Verifiche cavidotto esterno in media tensione edifici Data center DC8.1 e DC8.2 alimentati da sottostazione di trasformazione AT/MT esistente

Il modello del cavidotto MT alimentato dalla sottostazione esistente è stato modellato sul software EFC-400 di Narda.
La condizione valutata è la condizione peggiorativa con i valori di corrente massima di 1374A a 15kV (max corrente del DC 8.1.e 8.2), che saranno assorbiti dalle utenze alimentate dalla sottostazione esistete.

La condizione a 20kV (quando i DC saranno alimentati dalla nuova sottostazione), non è stata considerata perchè in questo caso la corrente MAX MT è di cica 1000A



sezione cavidotto

Risultati verifiche cavidotto esterno n media tensione edifici Data center DC8.1 e DC8.2 alimentati da sottostazione di trasformazione AT/MT esistente

Dalle verifiche di cui sopra, è stato verificato che nell'area adiacente alla sottostazione si è verificato che i valori di induzione magnetica rispettano sia il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT. sia il l'obbiettivo di qualità fissato massimo a 3 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 0,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT non sono mai raggiunti nelle aree esterne di passaggio (isolinea rossa)

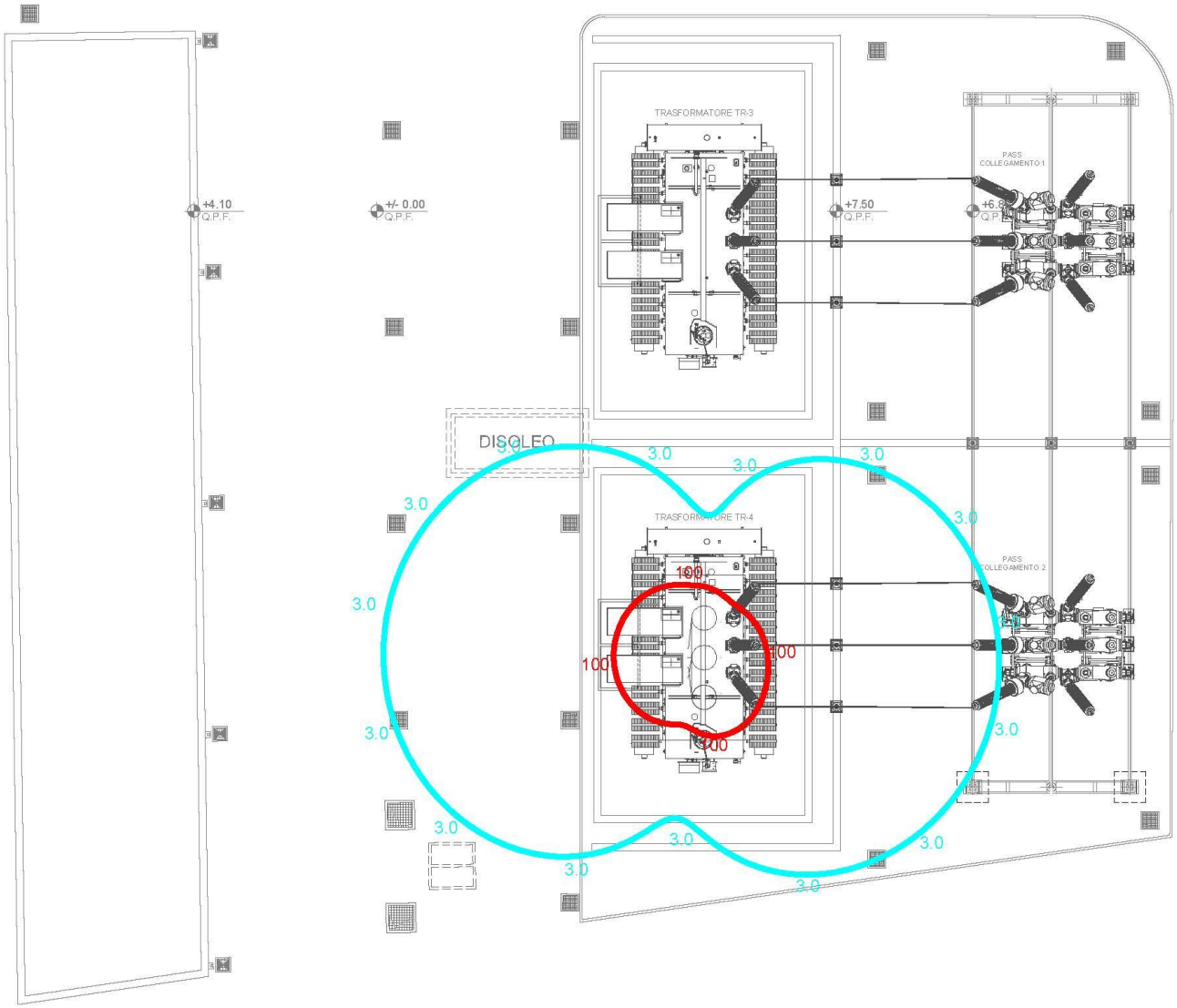
Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT sono limitati a una distanza di 2 m. rispetto alla mezzaria delle tubazioni interrate (isolinea azzurra) – aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

4.2 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT 170MVA NUOVA E CAVIDOTTI MT

La sottostazione di trasformazione AT/MT nuova da 170MVA, da cui saranno alimentati in forma definita gli edifici data center DC8.1, DC8.2, DC11, DC12, DC14 e DC15 è allestita con n°2 trasformatori da 170MVA 220/20kV.

Verifiche sottostazione di trasformazione AT/MT definitiva

Il modello della sottostazione di trasformazione AT/MT esistente è stato modellato sul software EFC-400 di Narda.
La condizione valutata è la condizione peggiorativa con i valori di corrente massima di circa 4908A a 20kV (uscita MT dei trasformatori At/MT), che saranno assorbiti dalle utenze alimentate dalla sottostazione.



sottostazione di trasformazione AT/MT definitiva

Risultati verifiche sottostazione di trasformazione AT/MT definitiva

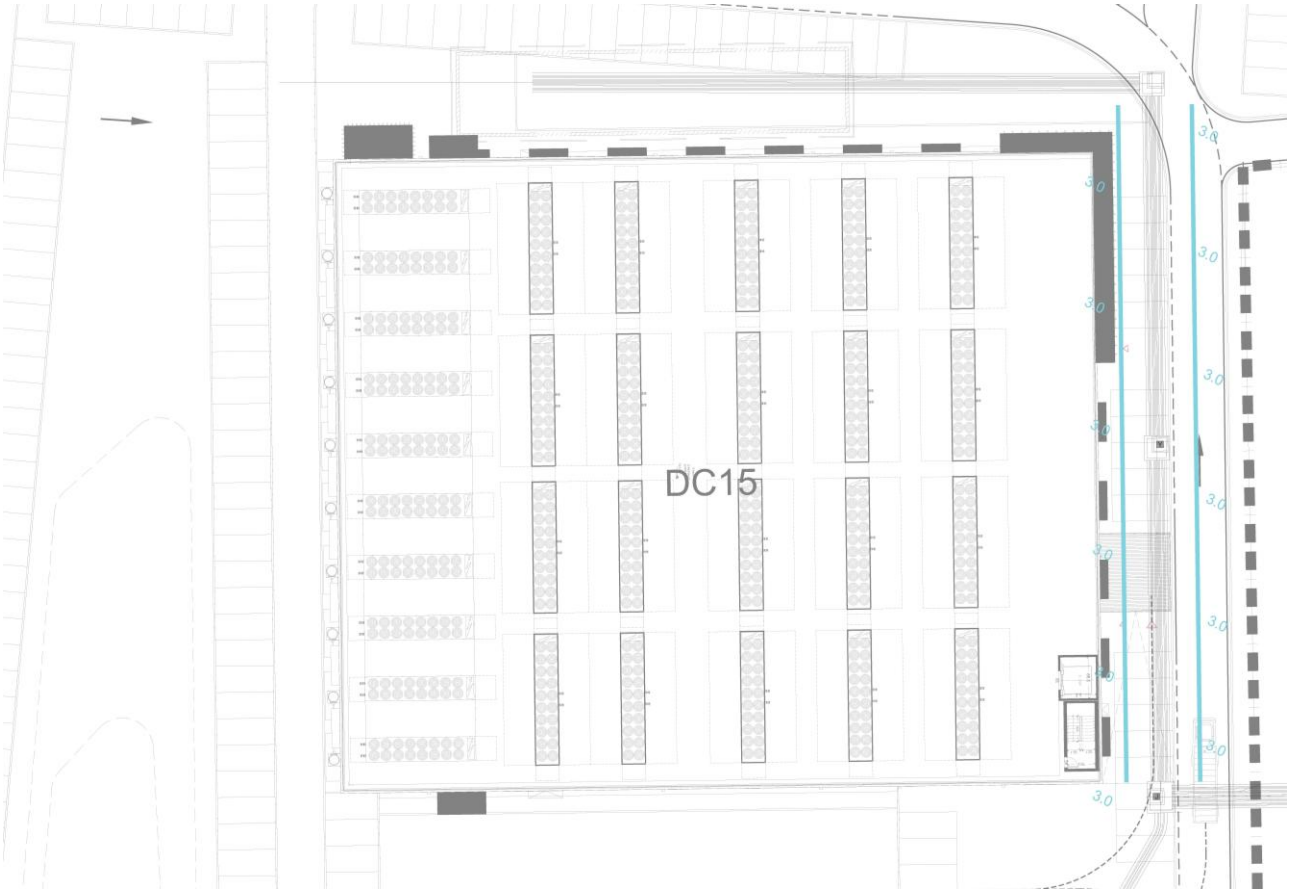
Dalle verifiche di cui sopra, è stato verificato che nell'area adiacente alla sottostazione si è verificato che i valori di induzione magnetica rispettano sia il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT. sia il l'obbiettivo di qualità fissato massimo a 3 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 2,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT sono limitati in prossimità dei trasformatori (isolinea rossa) e non sono mai raggiunti nelle aree adiacenti ed esterne alla cabina (ambienti abitativi).

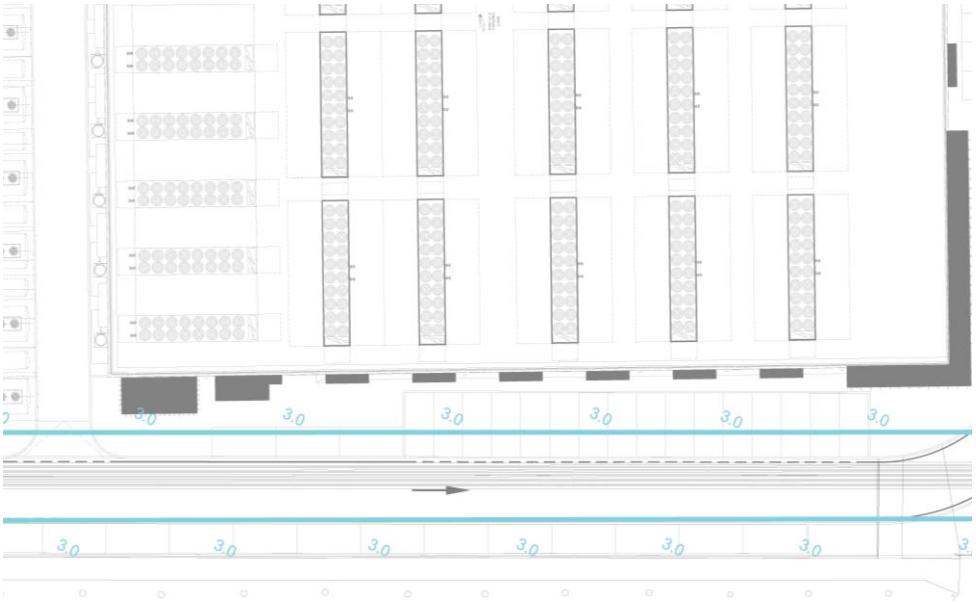
Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT sono limitati a una distanza di 6 m. rispetto ai muri della sottostazione (isolinea azzurra) – aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

Verifiche cavidotto esterno in media tensione edifici Data center DC11, DC12, DC14 e DC15 alimentati da sottostazione di trasformazione AT/MT 170MVA

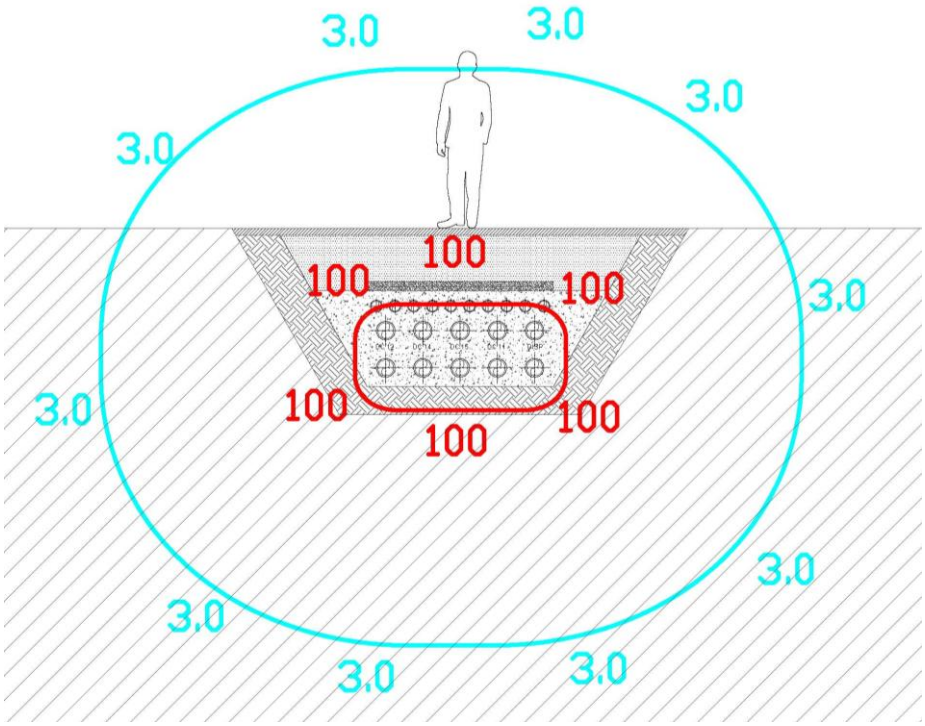
Il modello del cavidotto MT alimentato dalla sottostazione futura è stato modellato sul software EFC-400 di Narda.
La condizione valutata è la condizione peggiorativa con i valori di corrente massima di circa 2890A a 20kV (max corrente assorbita dai 4 DC – 11/15/12/14), che saranno assorbiti dalle utenze alimentate dalla sottostazione.



Planimetria DC15



Planimetria DC11



sezione cavidotto

Risultati verifiche cavidotto esterno in media tensione edifici Data center DC11, DC12, DC14 e DC15 alimentati da sottostazione di trasformazione AT/MT 170MVA

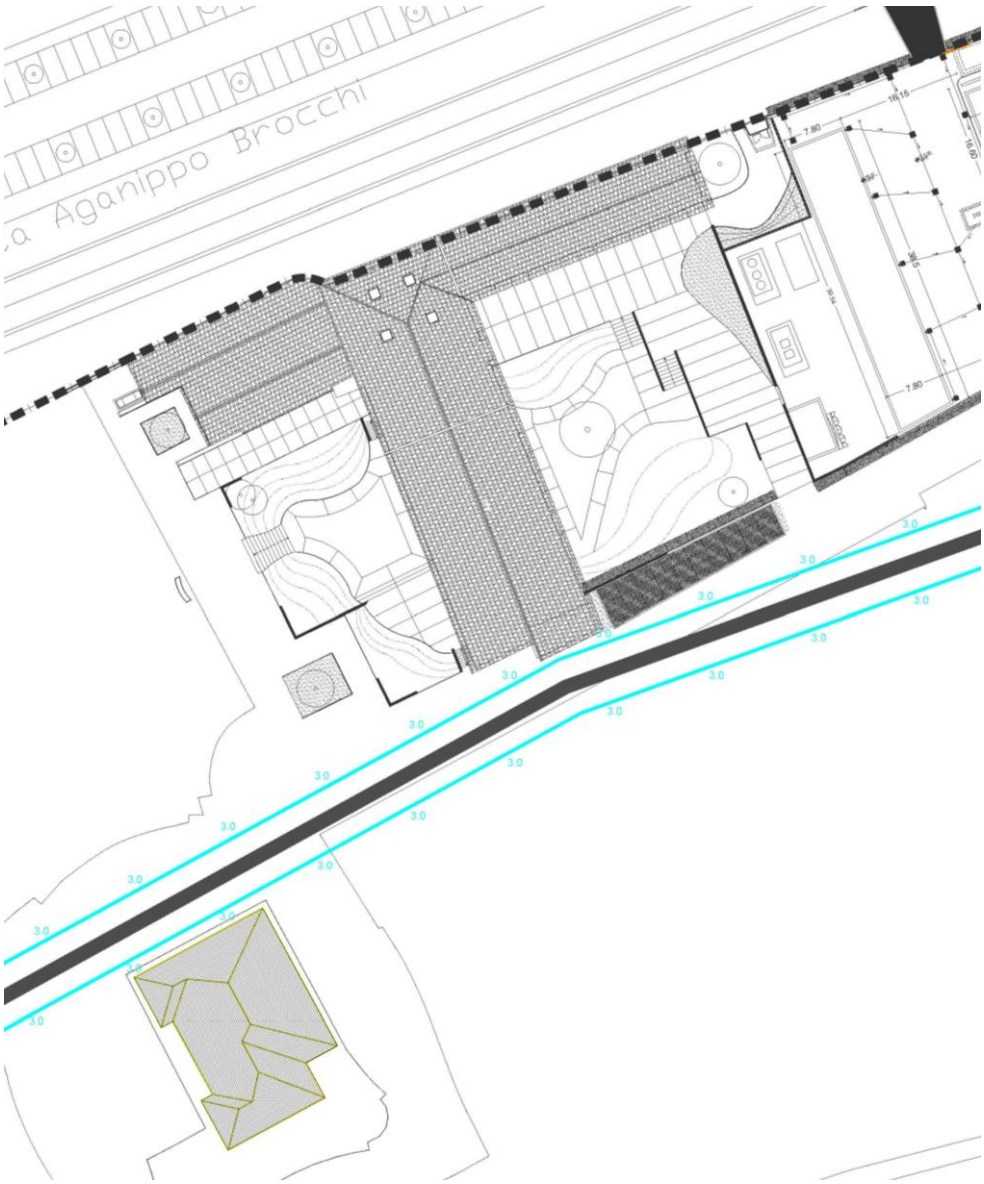
Dalle verifiche di cui sopra, è stato verificato che nell'area adiacente alla sottostazione si è verificato che i valori di induzione magnetica rispettano sia il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT. sia il l'obbiettivo di qualità fissato massimo a 3 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 0,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT non sono mai raggiunti nelle aree esterne di passaggio (isolinea rossa)

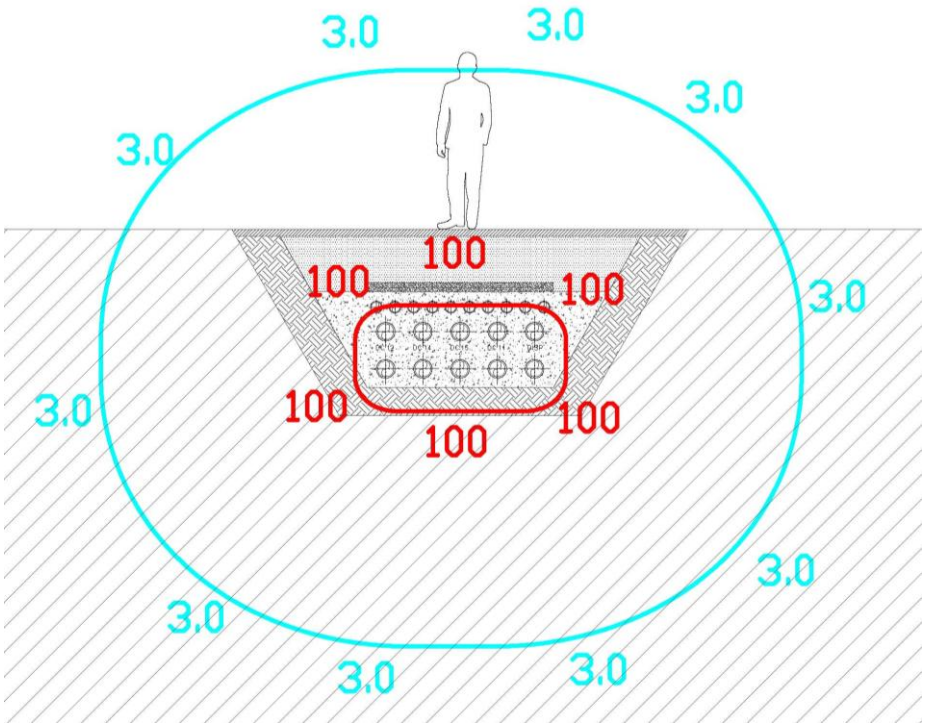
Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT sono limitati a una distanza di 3,5 m. rispetto alla mezzaria delle tubazioni interrate (isolinea azzurra) – aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

<u>Verifiche cavidotto esterno in media tensione edifici Data center DC11, DC12, DC14 e DC15 alimentati da sottostazione di trasformazione AT/MT 170MVA (transitanti davanti l'edifici cascina/villa nel lotto villa)</u>

Il modello del cavidotto MT alimentato dalla sottostazione futura è stato modellato sul software EFC-400 di Narda.
La condizione valutata è la condizione peggiorativa con i valori di corrente massima di circa 2890A a 20kV (max corrente assorbita dai 4 DC – 11/15/12/14), che saranno assorbiti dalle utenze alimentate dalla sottostazione.



Planimetria lotto villa



sezione cavidotto

Risultati verifiche cavidotto esterno in media tensione edifici Data center DC11, DC12, DC14 e DC15 alimentati da sottostazione di trasformazione AT/MT 170MVA (transitanti davanti l'edifici cascina/villa nel lotto villa)

Dalle verifiche di cui sopra, è stato verificato che nell'area adiacente alla sottostazione si è verificato che i valori di induzione magnetica rispettano sia il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT. sia il l'obbiettivo di qualità fissato massimo a 3 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 0,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT non sono mai raggiunti nelle aree esterne di passaggio (isolinea rossa)

Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT sono limitati a una distanza di 3,5 m. rispetto alla mezzaria delle tubazioni interrate (isolinea azzurra) – aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

4.3 LINEA ELETTRICA AT – LINEA 132KV EQUINIX

Le verifiche e le caratteristiche di dettaglio della presente linea elettrica in alta tensione, di seguito riportate, sono state recuperate dai documenti redatti della società GEOTECH S.r.l. con i quali EQUINX supportata da GEOTECH hanno chiesto le relative autorizzazioni.

L'area di proprietà Equinix, è situata nella zona industriale a est del territorio comunale di Settimo Milanese e confina con il lotto "Canteen" del Campus di DATA 4 ITALY S.P.A.

All'interno della proprietà Equinix è presente una stazione utente AT/MT collegata in doppia terna tramite due allacciamenti realizzati in cavo interrato a 132kV derivati, dalla sezione 132kV della vicina SE 380/132kV di "Baggio".

Il tracciato di una delle 2 linee d cui sopra (nello specifico quella azzura), attraversa il campus DATA4 tra il lotto Cateen e il lotto Villa – vedi immagine sotto

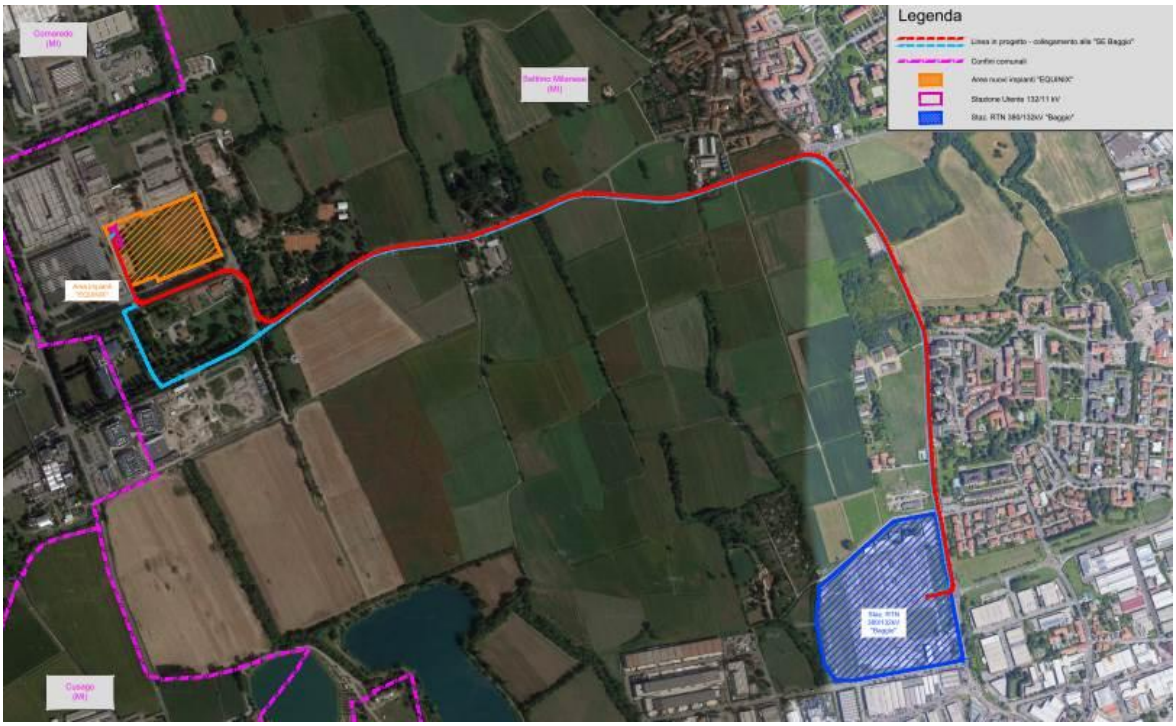
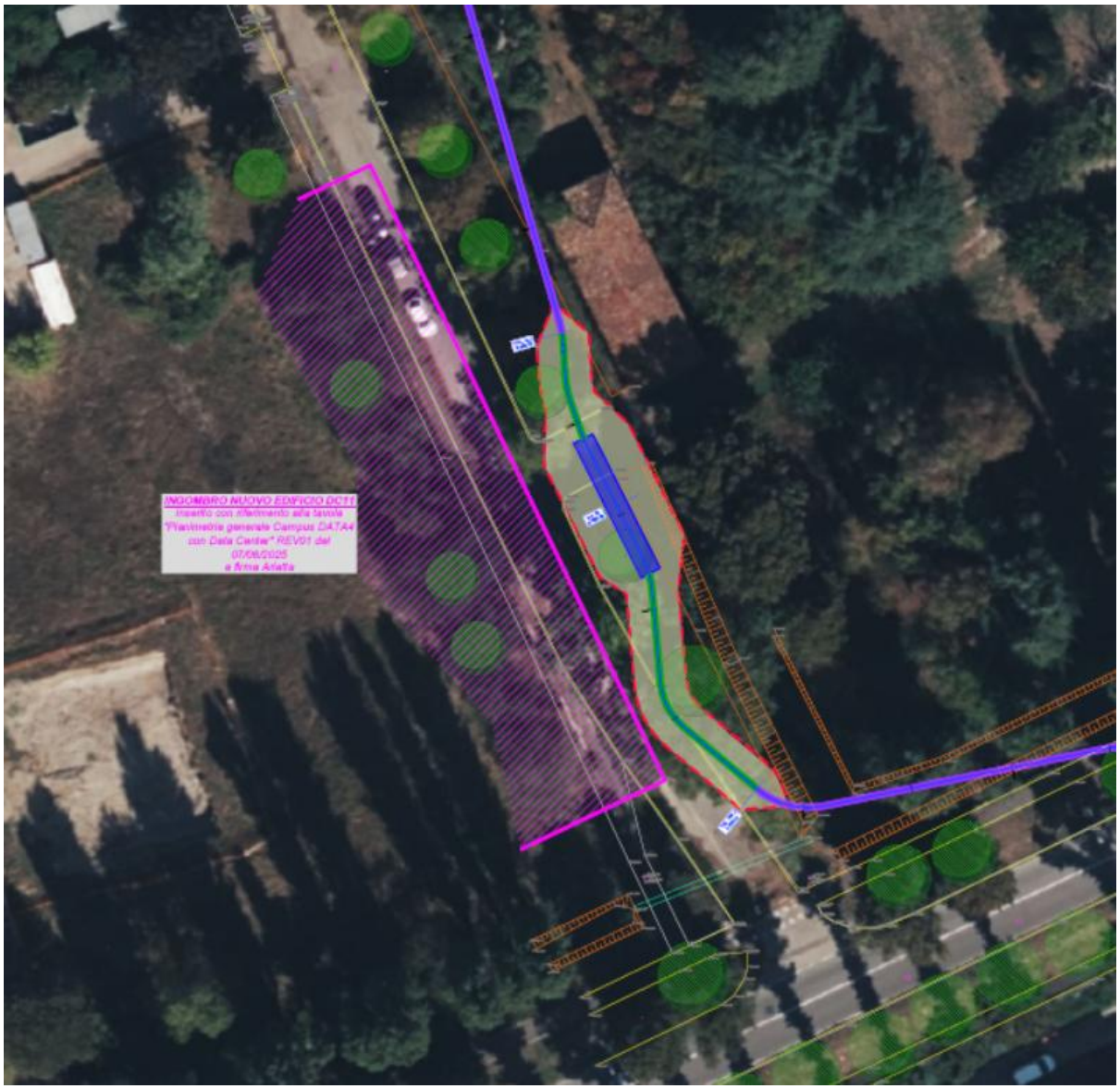
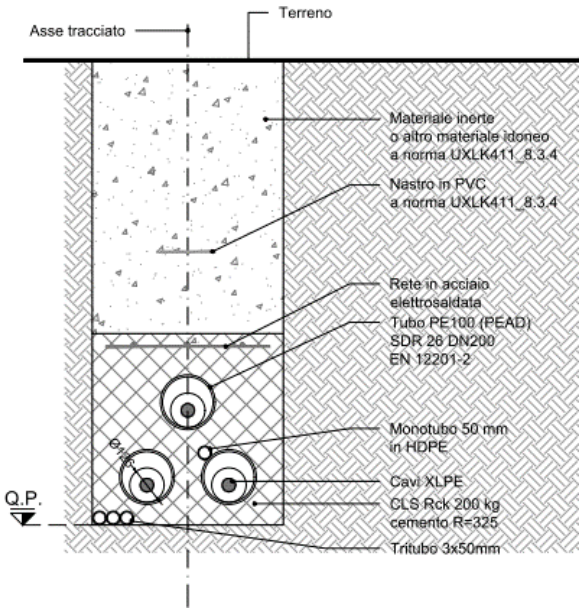


Immagine generale area di Settimo Milanese con i percorsi delle linee AT EQUINIX

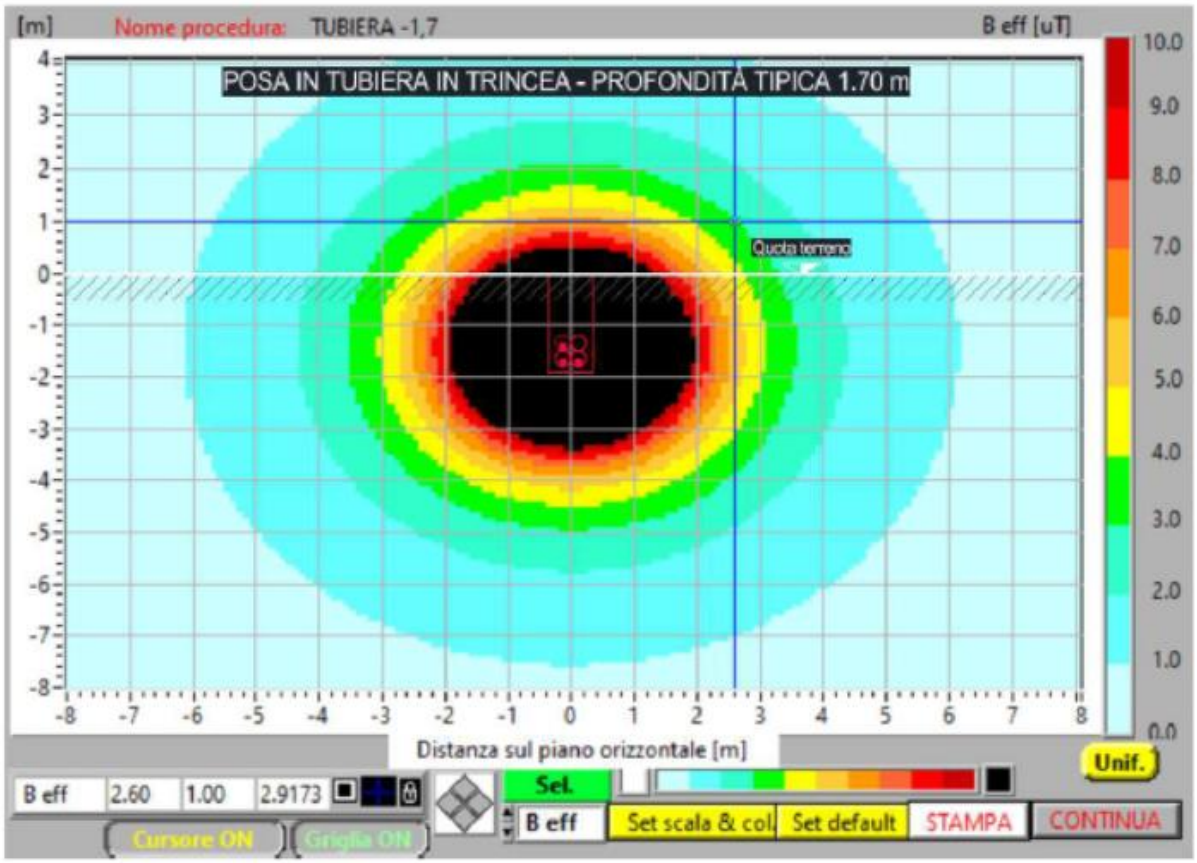


Dettaglio linea AT 132kV EQUINIX davanti al DC11 con identificata la fascia rispetto al cavi AT altre la quale il campo magnetico è < di 3mico tesla



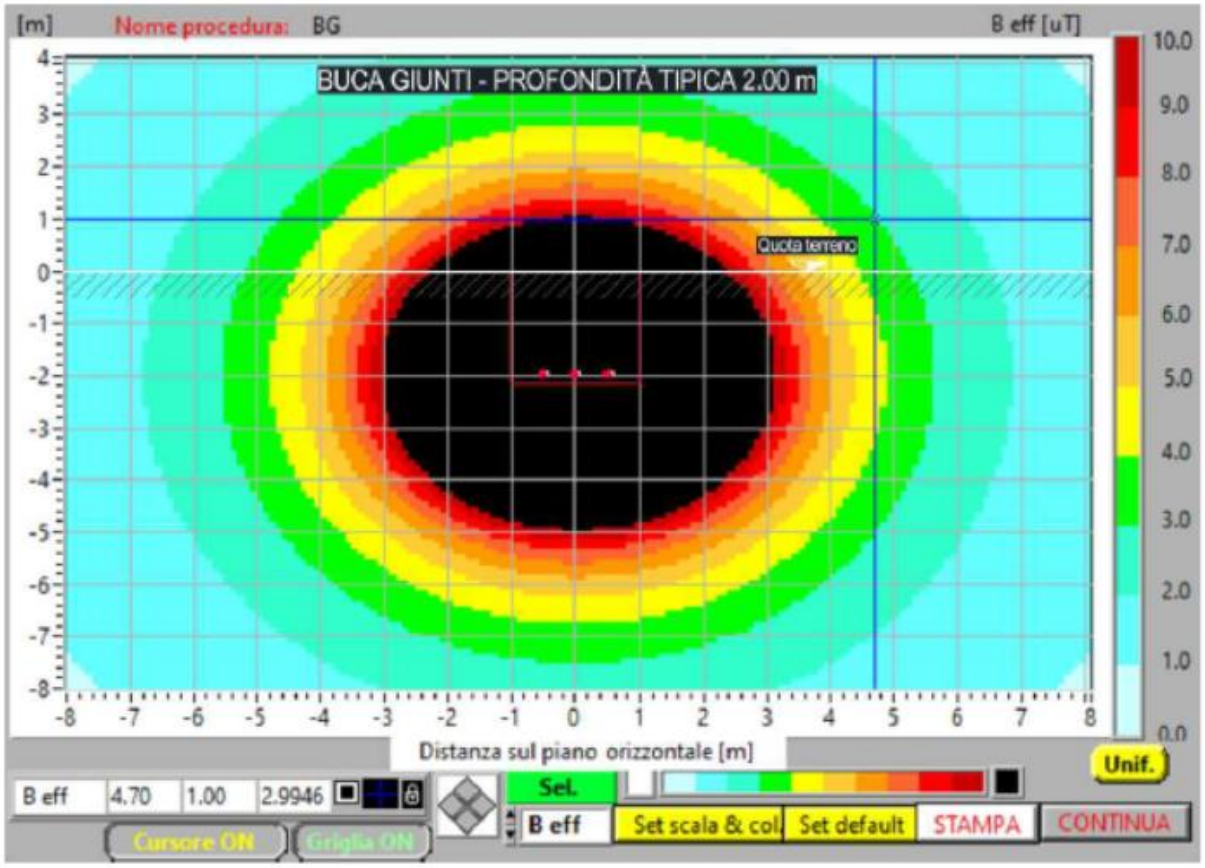
Sezione tipo C1 – vedi relazione GEOTECH

ampiezza fascia CEM per rispetto 3 µT = 2,60 + 2,60 = 5,20 metri



Verifiche GEOTECH campo magnetico linea AT EQUINIX (sezione tipo C – posa in trincea)

ampiezza fascia CEM per rispetto 3 µT = 4,70 + 4,70 = 9,40 metri



Verifiche GEOTECH campo magnetico linea AT EQUINIX (sezione tipo BUCA GIUNTA)

Le verifica di cui sopra, sono relative al collegamento a 132kV transitante all'interno del lotto "Canteen" del Campus di DATA 4 ITALY S.P.A. necessario ad alimentare la sottostazione AT/MT di Equinix e da cui potrà essere prelavata una corrente MAX 535A a 132kV equivalenti a 110MVA massimi richiesti in prelievo

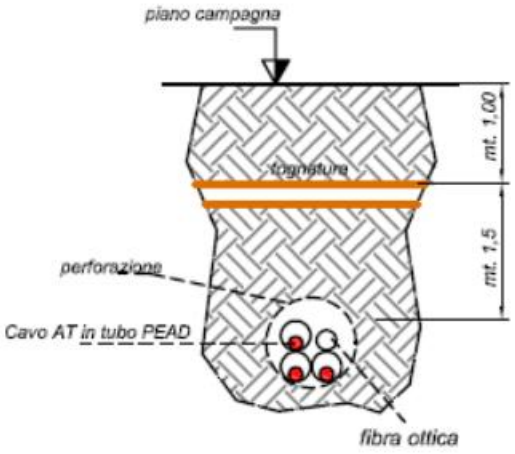
I risultati della verifica di cui sopra definiscono una fascia CEM di distanza di prima approssimazione (DPA) di 3 µT calcolata per le linee in servizio come da normativa ad 1m dal suolo, pari a:
- 2.60m per lato (posa in cavi AT in trincea) quale aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere
- 4.70m per lato (buca giunti) quale aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

4.4 LINEE ELETTRICHE AT – LINEA 1-2 132KV DATA 4 ITALY

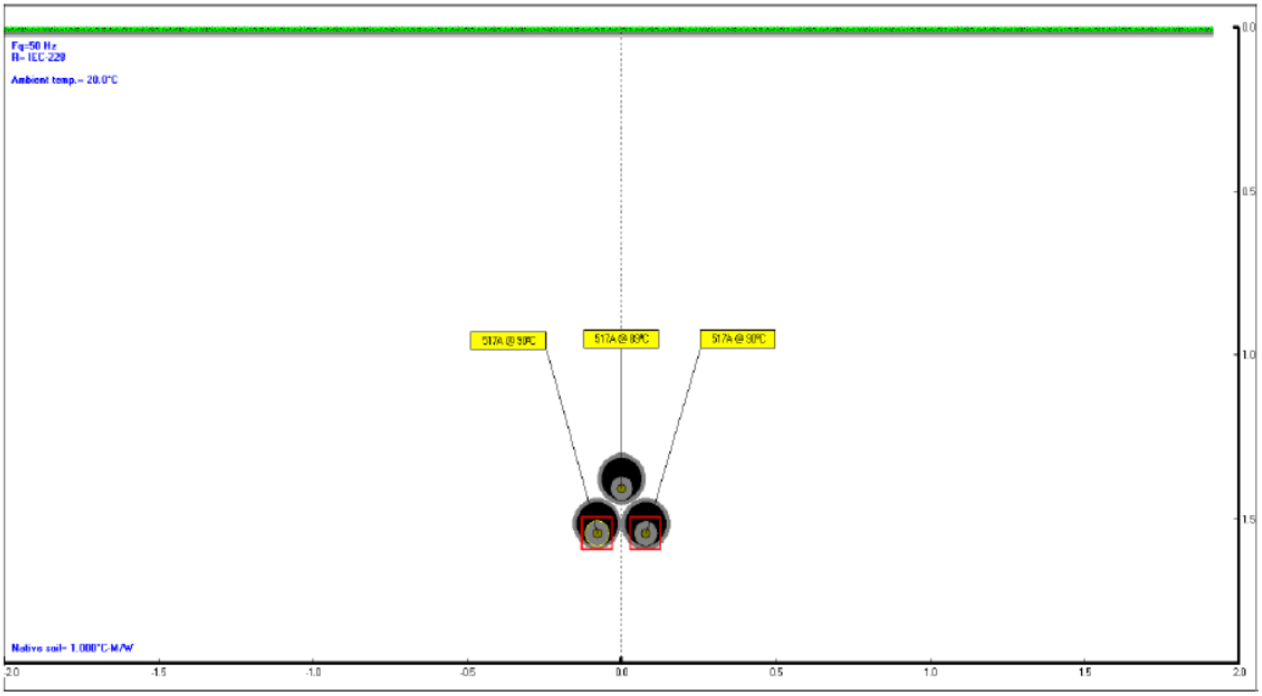
Le verifiche e le caratteristiche di dettaglio della presente linea elettrica in alta tensione, di seguito riportate, sono state recuperate dai documenti redatti della società TFKable Group, che ha realizzato le verifiche e i lavori delle linee AT in fase di costruzione della sottostazione esistente 57MVA.

Le 2 linee entrano nel campus Data4 all'interno del lotto torre (dove ci sono data center 8.1 e 8.2)

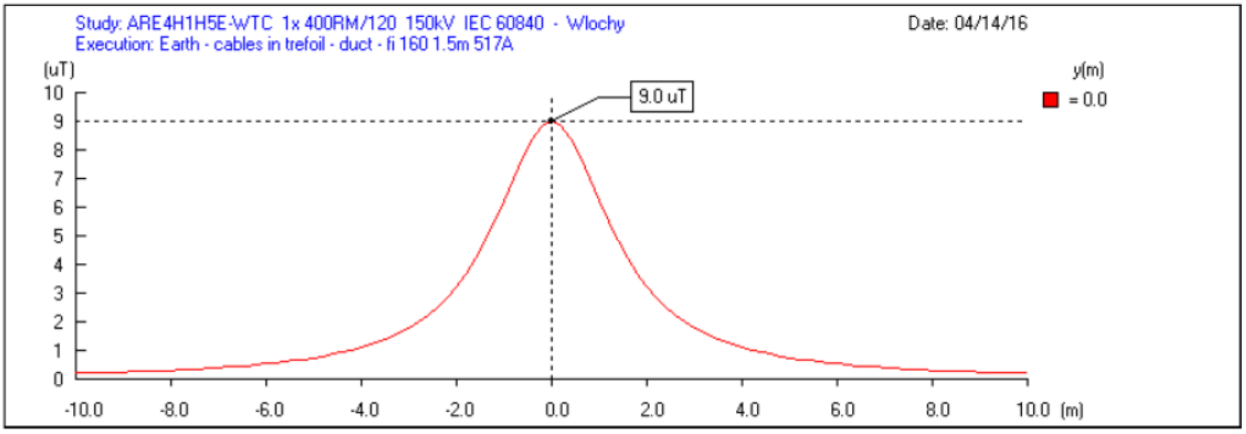
Sez. scavo
fuori scala



Cables in duct Ø160
Depth 1.5m, Ampacity 517A



the volume of electromagnetical field on the level of the soil – 9.0μT



I risultati della verifica di cui sopra definiscono che il collegamento a 132kV a servizio della sottostazione esistente AT/MT del Campus di DATA 4 ITALY S.P.A., presenta una fascia CEM di distanza di prima approssimazione (DPA) di 3 μT calcolata per le linee in servizio come da normativa ad 1m dal suolo, pari a circa 2,5m per lato - aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

4.5 DATA CENTER – LOTTO "TORRE" - EDIFICI DC8.1 (TIPICO VALIDO ANCHE PER DC 8.2)

L'alimentazione dell'edificio DC8.1 sarà derivata:
- inizialmente e in forma provvisoria dalla sottostazione di trasformazione AT/MT interna al campus esistente da 57MVA, alimentata a 132kV lato alta tensione e con uscita a 15kV lato media tensione.
- definitivamente da una nuova sottostazione di trasformazione AT/MT in fase di costruzione nel lotto Villa da 170MVA alimentata a 220kV lato alta tensione e con uscita a 20kV lato media tensione.

L'edificio DC8.1 sarà allestito al suo interno con n°8 cabine elettriche di trasformazione MT/BT.

Da ciascuna cabina di trasformazione MT/BT è derivato un ramo di alimentazione in bassa tensione comprensivo di UPS con batterie al piombo, da cui viene garantire l'alimentazione in continuità assoluta (h24) delle utenze presenti nelle sale CED in attesa dell'entrata in servizio dei gruppi elettrogeni di soccorso/emergenza.

La sottostazione di trasformazione AT/MT esistente è allestita con n°2 trasformatori da 57MVA 132/15kV (in configurazione N+N), la sottostazione AT/MT futura sarà invece allestita con n°2 trasformatori da 170MVA 220/20kV (anche lei in configurazione N+N)

Il carico max. teorico, con cui sono state fatte le verifiche per ogni sottostazione è 57MVA per la sottostazione esistente e 170MAV per quella nuova

All'interno dell' edificio DC8.1 sono previste n°8 cabine elettriche per ciascun edificio:
- Cabina Elettrica A
- Cabina Elettrica B
- Cabina Elettrica C
- Cabina Elettrica D
- Cabina Elettrica E
- Cabina Elettrica F
- Cabina Elettrica G
- Cabina Elettrica H

Ogni cabina è costituita da 1 trasformatore MT/BT da 2.900kVA e 1 gruppo elettrogeno di emergenza da 3.250kVA

Per le verifiche di seguito riportate sono state considerate le seguenti informazioni:
- Tipologia della sorgente
- Tensione di riferimento del sistema
- Portata di corrente max.

Cabina di trasformazione MT/BT tipica (valida per tutte le 8 cabine presenti nel DC)

I calcoli, sono stati eseguiti in prossimità della cabina di trasformazione più vicina agli uffici.
La singola cabina di trasformazione ha le seguenti caratteristiche

- n. 1 Trasformatore da 2900kVA,
- n. 1 quadro elettrico di media tensione,
- n. 1 gruppo elettrogeno di emergenza da 3250kVA
- n. 1 quadro elettrico generale di bassa tensione
- n. 1 gruppo di continuità UPS da 2000kVA
- n. 1 quadro elettrico di continuità di bassa tensione

Le connessioni tra il quadro elettrico di Media Tensione e il trasformatore saranno realizzate con cavi MT in rame.

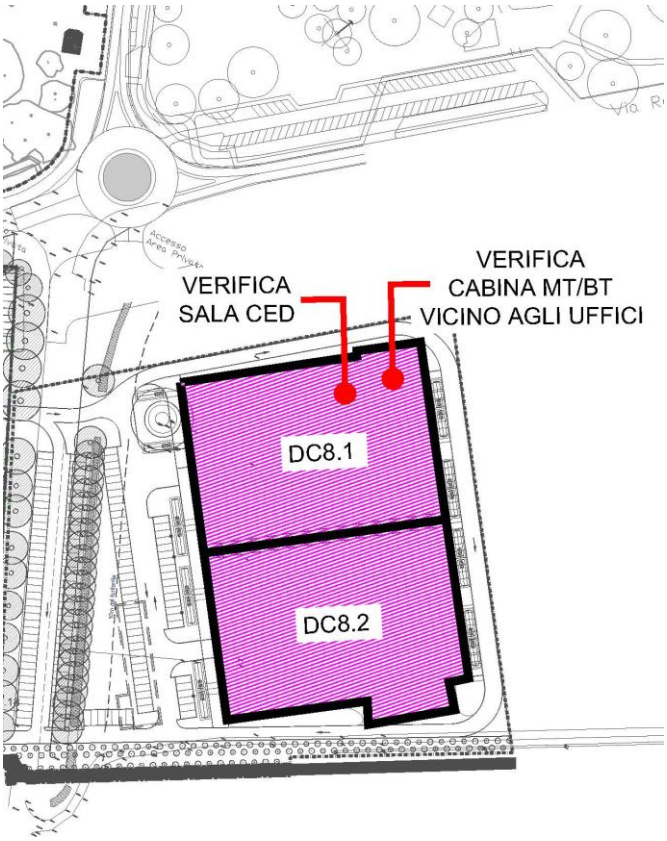
La connessione tra il trasformatore ed il quadro elettrico generale di bassa tensione sarà realizzata con blindosbarre in alluminio di taglia 5000A.

La connessione tra il gruppo elettrogeno di emergenza ed il quadro elettrico generale di bassa tensione sarà realizzata con blindosbarre in alluminio di taglia 5000A.

Le connessioni tra il quadro elettrico generale di bassa tensione, gruppo di continuità UPS e quadro elettrico di continuità saranno realizzate con blindosbarre in alluminio di taglia 4000A.

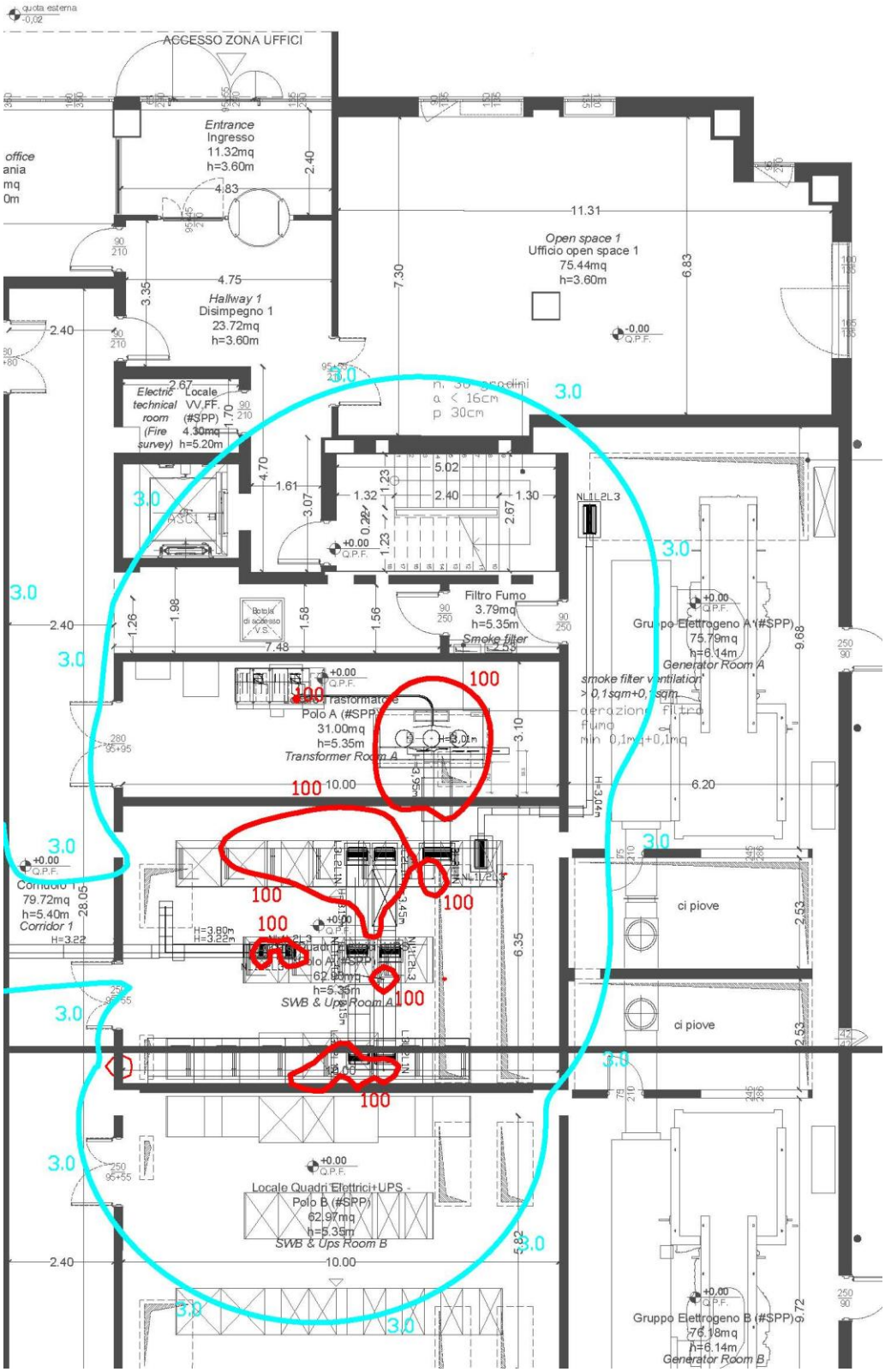
Le connessioni tra il quadro elettrico di continuità e le sale ced al piano terra e primo saranno realizzate con blindosbarre in alluminio di taglia 2500A.

La distribuzione di continuità BT all'interno delle sale ced sopra i rack di sala sarà realizzata con blindosbarre in alluminio di taglia 400A.



Verifiche induzione magnetica in configurazione di funzionamento da TRAFO

Stralcio pianta PT DC8.1 – cabina in prossimita' degli uffici


ACCESSO ZONA UFFICI
Entrance
Ingresso
11.32mq
h=3.60m
Hallway 1
Disimpegno 1
23.72mq
h=3.60m
Open space 1
Ufficio open space 1
75.44mq
h=3.60m
Electric technical room (Fire survey)
Locale VV.FF. (#SPP)
4.30mq
h=5.20m
Filtro Fumo
3.79mq
h=5.35m
Smoke filter
Gruppo Elettrogeno A (#SPP)
75.79mq
h=6.14m
Generator Room A
Trasformatore Polo A (#SPP)
31.00mq
h=5.35m
Transformer Room A
Corridoio 1
79.72mq
h=5.40m
Corridor 1
SWB & Ups Room A
Locale Quadri Elettrici+UPS Polo B (#SPP)
62.97mq
h=5.35m
SWB & Ups Room B
Gruppo Elettrogeno B (#SPP)
76.18mq
h=6.14m
Generator Room B
ci piove
ci piove
100
3.0

Stralcio pianta P1 DC8.1 – Area sopra cabina in prossimita' degli uffici

Area Adiacente e sopra alla cabina MT-BT in prossimita' degli uffici del DC8.1

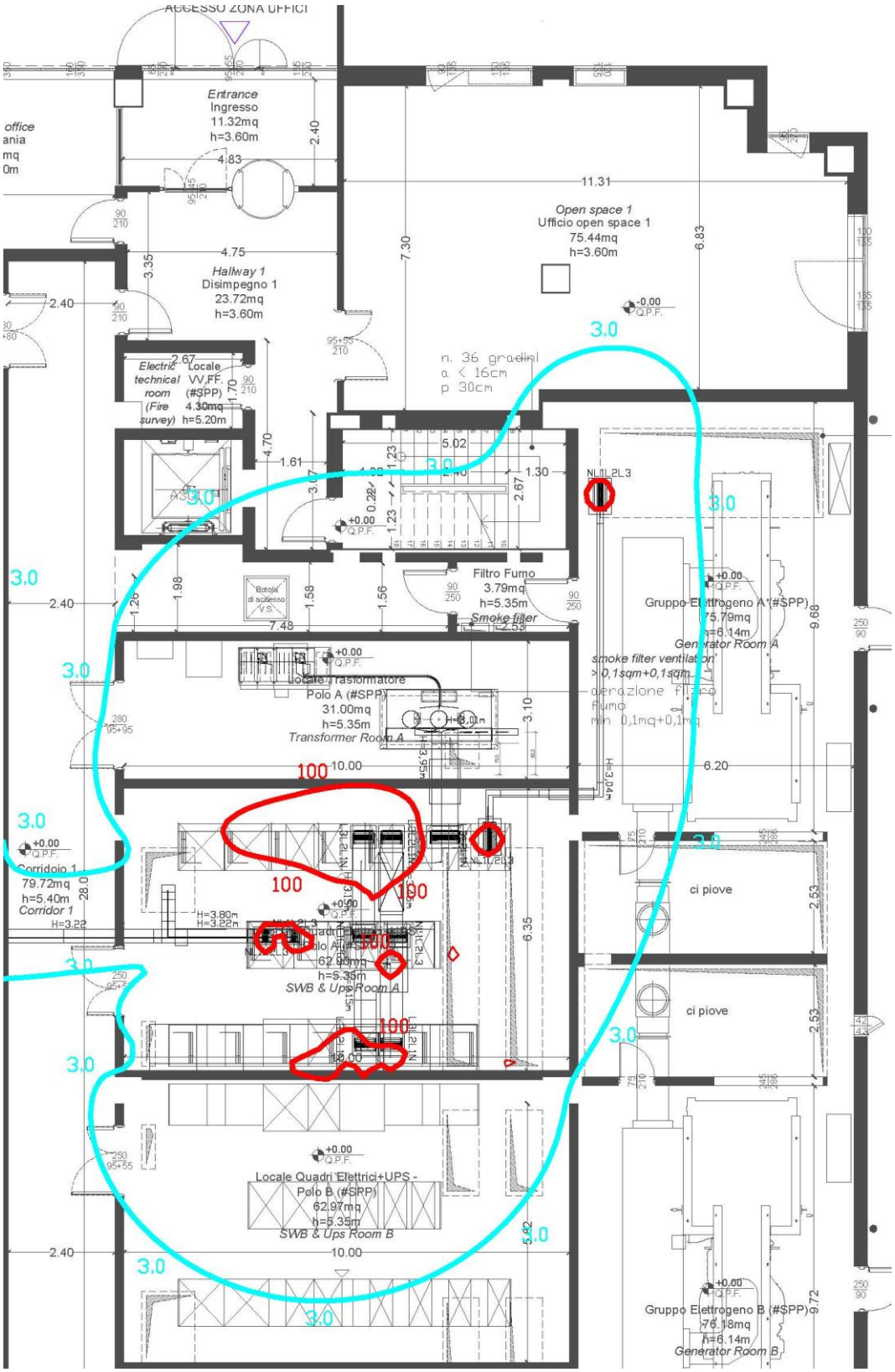
Nell'area adiacente alla cabina si è verificato che negli ambienti abitativi i valori di induzione magnetica rispettassero il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 2,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT sono limitati in prossimità dei trasformatori, dei quadri generali e dove abbiamo il passaggio dei valori di corrente più elevati - aree tecniche e non ambienti abitativi

Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT interessano aree dove è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere, pertanto queste aree (uffici dovranno essere opportunamente schermate per ridurre i 3 µT

Verifiche induzione magnetica in configurazione di funzionamento da GRUPPO ELETTROGENO

Stralcio pianta PT DC8.1 – cabina in prossimita' degli uffici



Stralcio pianta P1 DC8.1 – Area sopra cabina in prossimita' degli uffici

Area Adiacente e sopra alla cabina MT-BT in prossimita' degli uffici del DC8.1

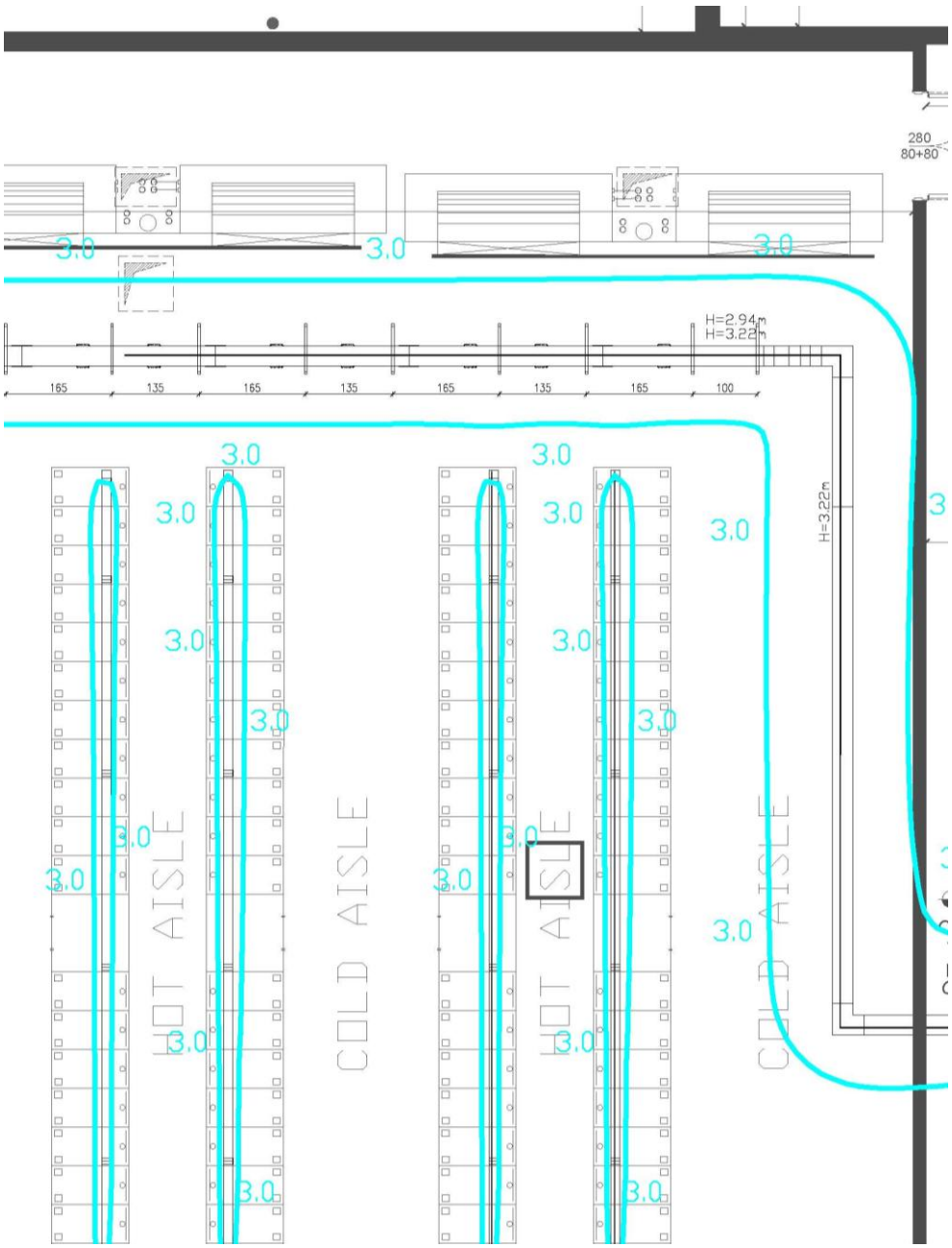
Nell'area adiacente alla cabina si è verificato che negli ambienti abitativi i valori di induzione magnetica rispettassero il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 2,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT sono limitati in prossimità dei trasformatori, dei quadri generali e dove abbiamo il passaggio dei valori di corrente più elevati - aree tecniche e non ambienti abitativi

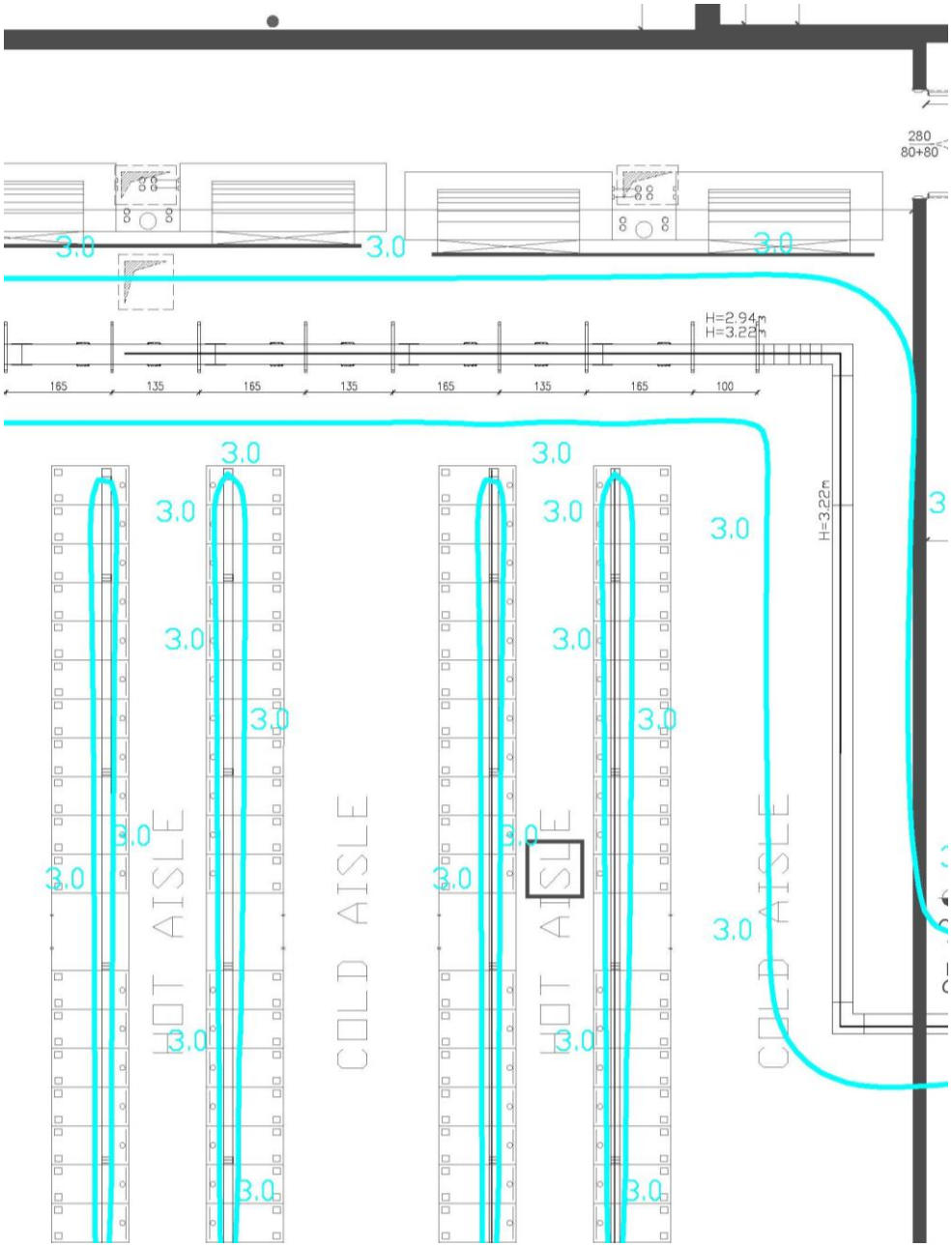
Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT interessano aree dove è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere, pertanto queste aree (uffici dovranno essere opportunamente schermate per ridurre i 3 µT

Verifiche induzione magnetica sala CED

Stralcio pianta PT DC8.1



Stralcio pianta P1 DC8.1



Area Sala CED PT e P1 del DC8.1

Nell'area adiacente alla cabina si è verificato che negli ambienti abitativi i valori di induzione magnetica rispettassero il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT sono limitati a una distanza di circa 2 m. rispetto alle blindosbarre principali presenti in sala CED – aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

4.6 DATA CENTER – LOTTO "CANTEEN" - EDIFICI DC11 (TIPICO VALIDO ANCHE PER DC12, DC14, DC15)

L'alimentazione degli edifici DC11 sarà derivata:

- inizialmente e in forma provvisoria dalla sottostazione di trasformazione AT/MT interna al campus esistente da 57MVA, alimentata a 132kV lato alta tensione e con uscita a 15kV lato media tensione.
- definitivamente da una nuova sottostazione di trasformazione AT/MT in fase di costruzione nel lotto Villa da 170MVA alimentata a 220kV lato alta tensione e con uscita a 20kV lato media tensione.

L'alimentazione dell' edificio DC11, sarà derivata inizialmente in forma provvisoria dalla sottostazione esistente da 57MVA per poi collegarsi direttamente alla nuova sottostazione di trasformazione AT/MT da 170MVA una volta disponibile.

L'edificio DC11, saranno allestiti al loro interno con n°10 cabine elettriche di trasformazione MT/BT.

Da ciascuna cabina di trasformazione MT/BT è derivato un ramo di alimentazione in bassa tensione comprensivo di UPS con batterie al litio, da cui viene garantita l'alimentazione in continuità assoluta (h24) delle utenze presenti nelle sale CED in attesa dell'entrata in servizio dei gruppi elettrogeni di soccorso/emergenza.

La sottostazione di trasformazione AT/MT esistente è allestita con n°2 trasformatori da 57MVA 132/15kV (in configurazione N+N), la nuova sottostazione AT/MT sarà invece allestita con n°2 trasformatori da 170MVA 220/20kV (anche lei in configurazione N+N)

All'interno degli edifici del DC11, sono previste n°10 cabine elettriche per ciascun edificio:

- Cabina Elettrica A
- Cabina Elettrica B
- Cabina Elettrica C
- Cabina Elettrica D
- Cabina Elettrica E
- Cabina Elettrica F
- Cabina Elettrica G
- Cabina Elettrica H
- Cabina Elettrica I
- Cabina Elettrica L

Ogni cabina è costituita da 1 trasformatore MT/BT da 2.500kVA per la parte di utenze IT, 1 trasformatore MT/BT da 1.600kVA per la parte di utenze servizi, 2 UPS da 1.250kW per la parte di utenze IT, 1 UPS da 400kW per la parte di utenze servizi e 1 gruppo elettrogeno di emergenza da 4.000kVA,

Per le verifiche di seguito riportate sono state considerate le seguenti informazioni:

- Tipologia della sorgente
- Tensione di riferimento del sistema
- Portata di corrente max.

Cabina di trasformazione MT/BT tipica (valida per tutte le 10 cabine presenti nel DC)

I calcoli, sono stati eseguiti in prossimità della cabina di trasformazione più vicina agli uffici.
La singola cabina di trasformazione ha le seguenti caratteristiche

- n. 1 Trasformatore da 2500kVA per le utenze IT,
- n. 1 Trasformatore da 1600kVA per le utenze servizi,
- n. 1 quadro elettrico di media tensione,
- n. 1 gruppo elettrogeno di emergenza da 4000kVA
- n. 1 quadro elettrico generale di bassa tensione per le utenze IT
- n. 1 quadro elettrico generale di bassa tensione per le utenze servizi
- n. 1 quadro elettrico generale energia da gruppo elettrogeno di bassa tensione
- n. 2 gruppi di continuità UPS da 1250kVA per le utenze IT
- n. 1 gruppo di continuità UPS da 400kVA per le utenze servizi
- n. 1 quadro elettrico di continuità di bassa tensione per le utenze IT
- n. 1 quadro elettrico di continuità di bassa tensione per le utenze servizi

Le connessioni tra il quadro elettrico di Media Tensione ed i trasformatori saranno realizzate con cavi MT in rame.

Le connessione tra il trasformatore per le utenze IT ed il relativo quadro elettrico generale di bassa tensione sarà realizzata con blindosbarra in alluminio di taglia 4000A.

La connessione quadro elettrico generale energia da gruppo elettrogeno ed il quadro elettrico generale di bassa tensione per le utenze IT sarà realizzata con blindosbarre in alluminio di taglia 4000A.

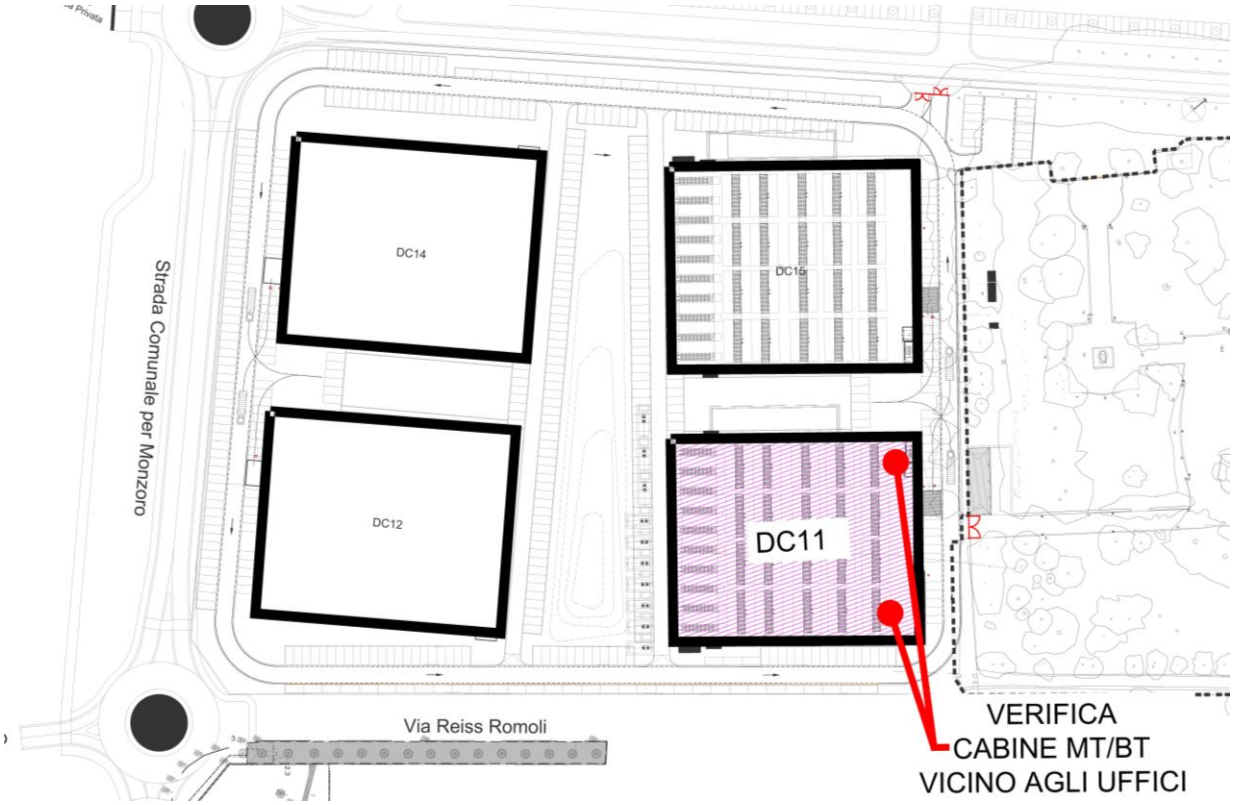
Le connessioni tra il quadro elettrico generale di bassa tensione per le utenze IT, gruppi di continuità UPS e quadro elettrico di continuità saranno realizzate con blindosbarre in alluminio di taglia 2000A.

Le connessioni tra il quadro elettrico di continuità e le sale ced al piano primo e secondo saranno realizzate con blindosbarre in alluminio di taglia 1600A.

Le connessione tra il trasformatore per le utenze servizi ed il relativo quadro elettrico generale di bassa tensione sarà realizzata con blindosbarra in alluminio di taglia 2500A.

La connessione quadro elettrico generale energia da gruppo elettrogeno ed il quadro elettrico generale di bassa tensione per le utenze servizi sarà realizzata con blindosbarre in alluminio di taglia 2500A.

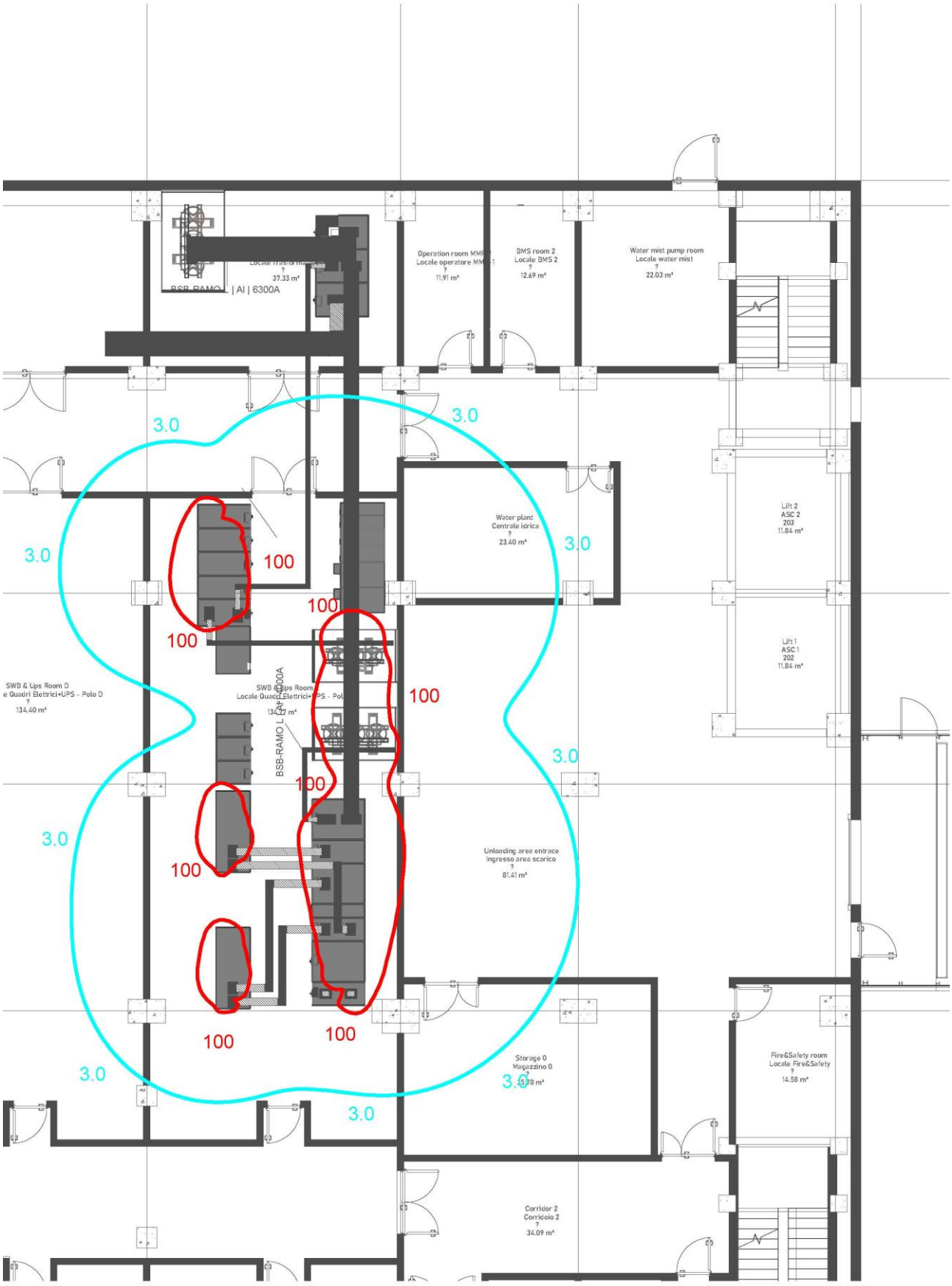
Le connessioni tra il quadro elettrico generale di bassa tensione per le utenze servizi, gruppo di continuità UPS e quadro elettrico di continuità saranno realizzate in cavo.


DC14
DC12
DC11
Strada Comunale per Monzoro
Via Reiss Romoli
VERIFICA
CABINE MT/BT
VICINO AGLI UFFICI

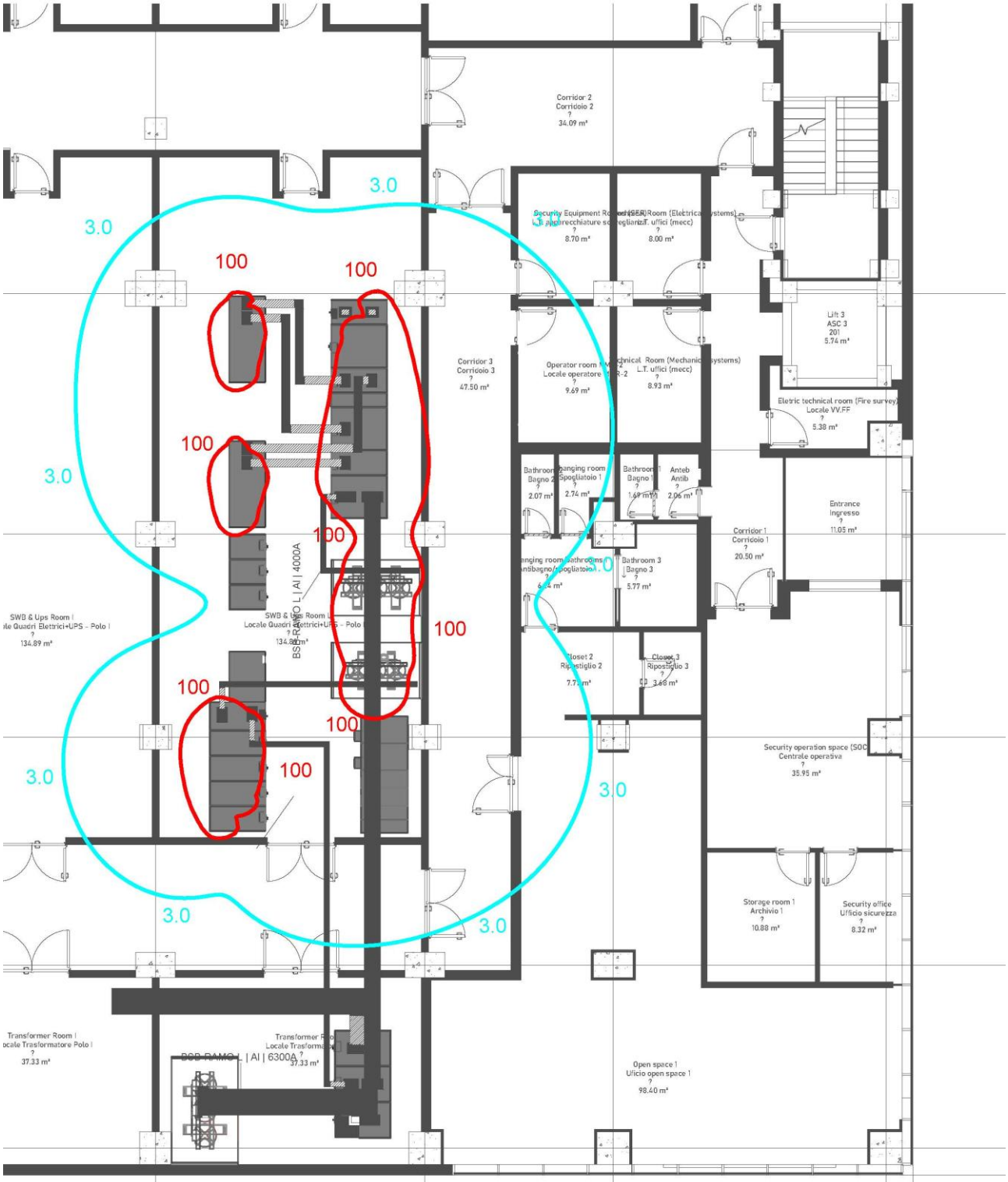
DC11

Verifiche induzione magnetica in configurazione di funzionamento da TRAFO

Stralcio pianta PT DC11 – cabina ramo A in prossimita' di aree con permanenza di persone



Stralcio pianta PT DC11 – cabina ramo A in prossimita' degli uffici



Area Adiacente alla cabina MT-BT in prossimita' degli uffici e di aree con permanenza di persone superiore alle 4 ore giornaliere

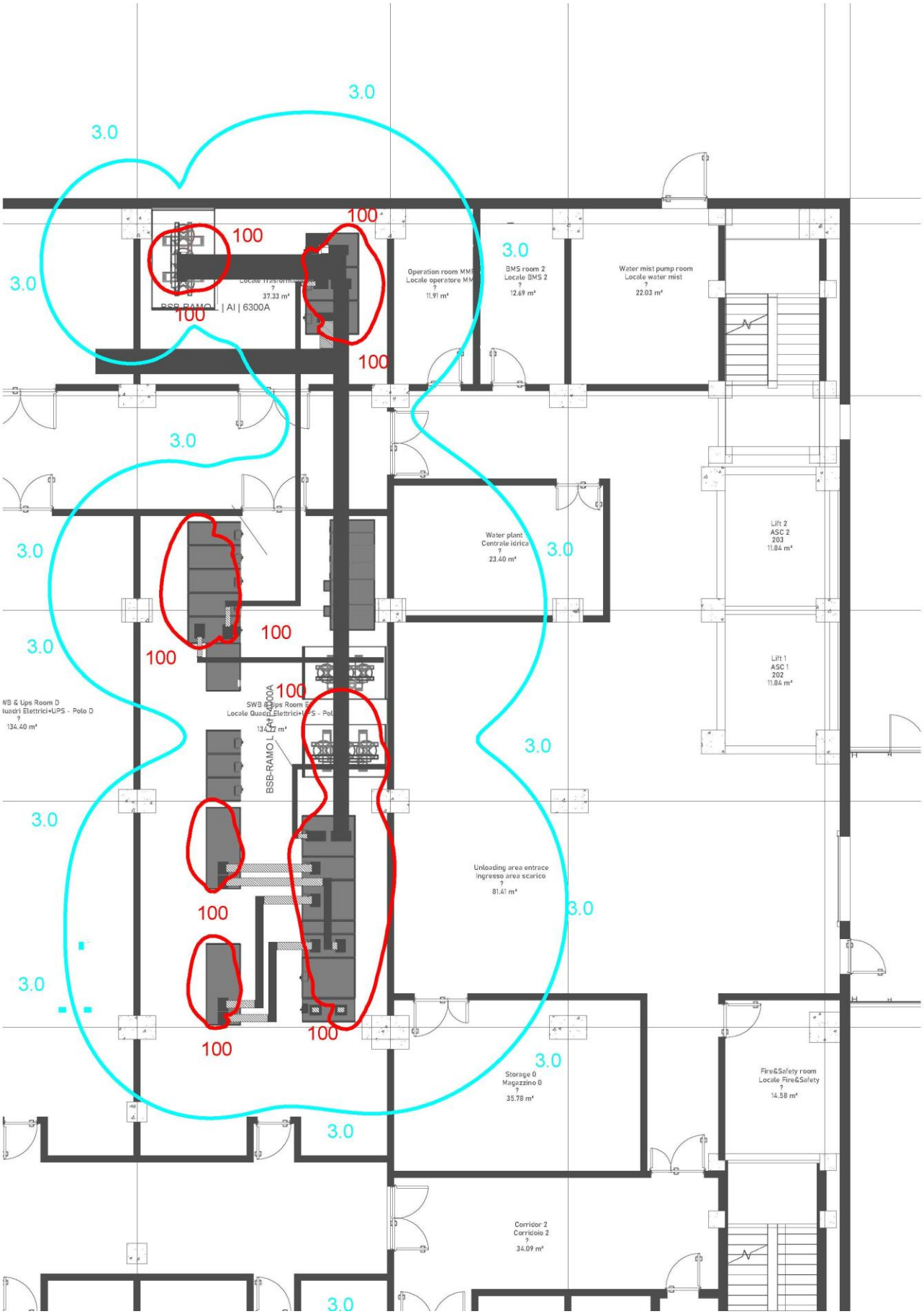
Nell'area adiacente alla cabina si è verificato che negli ambienti abitativi i valori di induzione magnetica rispettassero il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 2,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT sono limitati in prossimità dei trasformatori, dei quadri generali e dove abbiamo il passaggio dei valori di corrente più elevati - aree tecniche e non ambienti abitativi

Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT interessano aree dove è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere, pertanto queste aree (uffici dovranno essere opportunamente schermate per ridurre i 3 µT

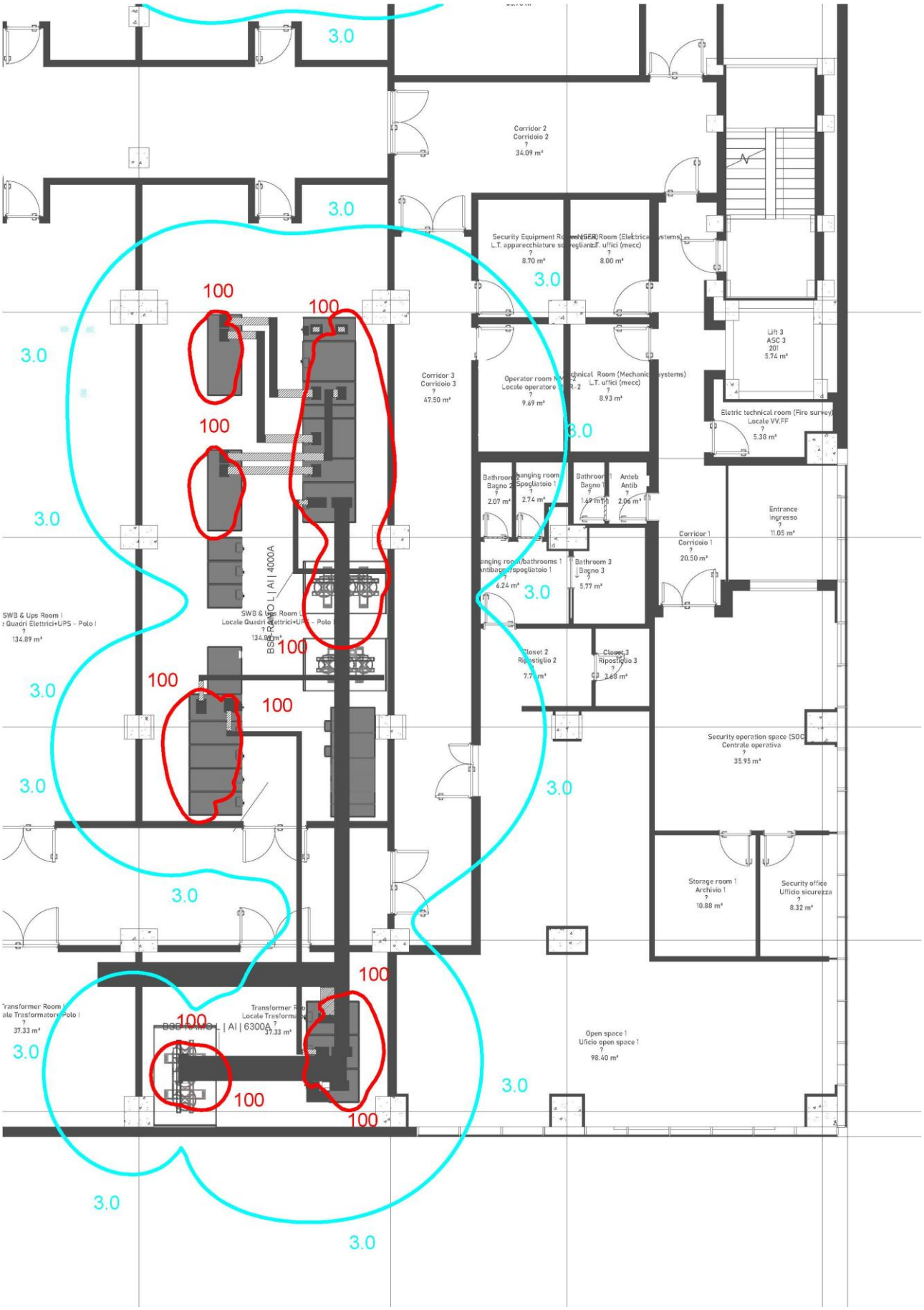
Verifiche induzione magnetica in configurazione di funzionamento da GRUPPO ELETTROGENO

Stralcio pianta PT DC11 – cabina ramo A in prossimita' di aree con permanenza di persone



MAESTRALE

Stralcio pianta PT DC11 – cabina ramo A in prossimita' degli uffici



Area Adiacente alla cabina MT-BT in prossimita' degli uffici e di aree con permanenza di persone superiore alle 4 ore giornaliere

Nell'area adiacente alla cabina si è verificato che negli ambienti abitativi i valori di induzione magnetica rispettassero il limite di esposizione fissato massimo a 100 µT.

Dalle isoline dell'induzione magnetica valutate ad una quota di 2,5m dal pavimento si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 100 µT sono limitati in prossimità dei trasformatori, dei quadri generali e dove abbiamo il passaggio dei valori di corrente più elevati - aree tecniche e non ambienti abitativi

Dalle isoline dell'induzione magnetica si vede dall'immagine di cui sopra che valori di 3 µT interessano aree dove è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere, pertanto queste aree (uffici dovranno essere opportunamente schermate per ridurre i 3 µT

4.7 LINEA ELETTRICA AT POVVISORIA 220KV

Le verifiche e le caratteristiche di dettaglio della presente linea elettrica in alta tensione, di seguito riportate, sono state recuperate dai documenti redatti della società GEOTECH S.r.l. con i quali DATA4 supportata da ENGIE/GEOTECH stanno chiedendo le relative autorizzazioni.

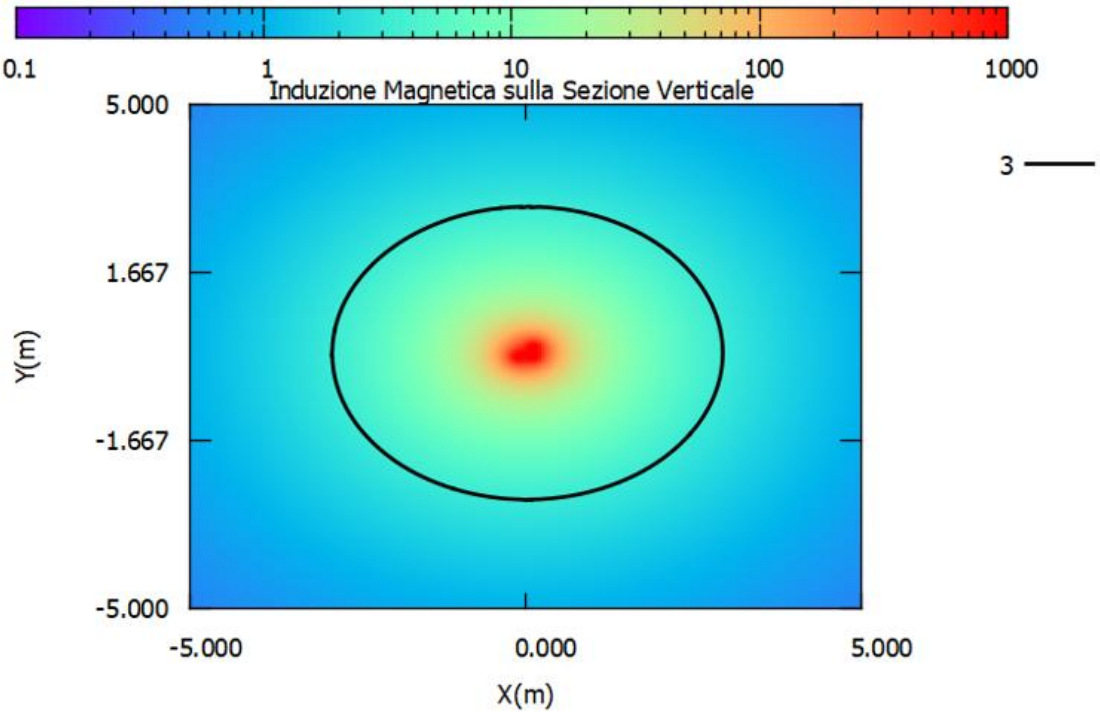
Questa linea AT da realizzare con cavo di sezione 630mmq per un assorbimento di 395A, è relativa alla connessione provvisoria in cavo interrato 220 kV della nuova sottostazione AT/MT da 170MVA realizzata all'interno del lotto VILLA di proprietà della società Data4 Italy s.r.l. sito nel comune di Settimo Milanese in provincia di Milano.

La realizzazione di questa linea AT sarà eseguita con tecnologia TOC all'interno delle aree DATA4 ad un profondità di circa 9m. sotto terra.

Il tracciato della linea di cui sopra, attraversa il campus DATA4 nel lotto torre e nel lotto villa – vedi immagine sotto

Immagine percorso linea AT 220kV provvisoria per alimentazione nuova sottostazione DATA4 170MVA

- Ampiezza fascia per rispetto 3 µT -> -2.90 / + 3.00 = 5.90 m



Verifiche GEOTECH campo magnetico linea AT provvisoria (singola terna di cavi posata a trifoglio in tubiera)

Le verifica di cui sopra, sono relative al collegamento a 220kV transitante all'interno del lotto "TORRE e VILLA" del Campus di DATA 4 ITALY S.P.A. necessario ad alimentare la nuova sottostazione AT/MT da 170MVA

I risultati della verifica di cui sopra definiscono una fascia CEM di distanza di prima approssimazione (DPA) di 3 µT calcolata per le linee in servizio come da normativa ad 1m dal suolo, pari a:
- circa 3.00m per lato (posa cavi AT in TOC a profondità circa 9m.) quale aree dove non è prevista permanenza di persone lavorative superiore alle 4 ore giornaliere

5 CONCLUSIONI

Dalle verifiche sopra riportate, eseguite con i software:
- EFC-400 (Magnetic and Electric Field Calculation) prodotto dalla società Narda, per le linee BT e MT
- EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4 per le linee AT

i risultati sono:

1) nelle aree uffici dei singoli DC del lotto torre e canteen, dovranno essere schermate per ridurre il valore dell'induzione magnetica al di sotto dei 3 µT

2) tutte le aree esterne, verificate per le linee in media tensione e alta tensione, nelle condizioni di carico elettrico MAX, presentano situazioni conformi rispetto alla normativa in vigore

Firmato digitalmente da:
RICCIARDINI PIETRO
Firmato il 18/09/2025 08:27
Seriale Certificato: 3787240
Valido dal 19/08/2024 al 19/08/2027
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

REVISIONE						
	01	settembre 2025	Revisione progetto - Connessione provvisoria	Geotech S.r.l.	Ing. P.Ricciardini	Dott. N.Ricciardini
	00	dicembre 2024	Prima emissione - Connessione provvisoria	Geotech S.r.l.	Ing. P.Ricciardini	Dott. N.Ricciardini
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTISTA

GEOTECH S.r.l.
SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel. +39 0342610774
E-mail: info@geotech-srl.it
Sito: www.geotech-srl.it

PROGETTO

PROGETTO CONNESSIONE ALLA RTN IMPIANTO DATA CENTER

CONNESSIONE PROVVISORIA

COMMITTENTE

DATA 4 MILAN S.p.a.
Piazza Eleonora Duse 2
20122 Milano

CODICE	ELABORATO
R_036	RELAZIONE CEM

DATA	SCALA	UBICAZIONE
settembre 2025	-	CITTA' METROPOLITANA DI MILANO COMUNE DI SETTIMO MILANESE

LIVELLO DI PROGETTO	CODIFICA ELABORATO
PROGETTO DEFINITIVO	G1005_DEF_R_036_Rel_CEM_provv_1-1_REV01

Questo documento contiene informazioni di proprietà della Geotech S.r.l. e deve essere esclusivamente utilizzato dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Geotech S.r.l.

Sommario

1 PREMESSA 2
2 VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO 2
2.1 METODOLOGIA DI VERIFICA 2
2.2 CALCOLO FASCE DI RISPETTO TRATTE IN CAVO INTERRATO 3
2.2.1 CASO 1: SINGOLA TERNA DI CAVI POSATA A TRIFOGLIO IN TUBIERA; 4
2.2.2 POSA 2: SINGOLA TERNA DI CAVI POSATA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO 5
2.2.3 POSA 3 – SINGOLA TERNA DI CAVI IN BUCA GIUNTI 6
3 VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO 6
4 CONCLUSIONI 7

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di dimostrare il rispetto del DPCM 8 Luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti” per la connessione in cavo interrato 220 kV del nuovo complesso industriale, costituito da diversi fabbricati adibiti a Data Center, denominato “campus Data4” di proprietà della società Data4 Italy s.r.l. sito nel comune di Settimo Milanese in provincia di Milano.

Tali valutazioni sono state effettuate nel pieno rispetto del D.P.C.M. dell’8 Luglio 2003, nonché della “Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”, approvata con DM 29 maggio 2008. (Pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).

2 VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo magnetico proporzionale alla corrente che vi circola. Il valore dell’induzione magnetica decresce molto rapidamente con la distanza.

Per il calcolo del campo del valore dell’induzione magnetica generata dall’elettrodotto oggetto di verifica è stato utilizzato il programma “BE Calc”, sviluppato dall’ing. Sapone, in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

2.1 METODOLOGIA DI VERIFICA

Ai fini dell'individuazione dei limiti entro i quali deve essere verificato il rispetto dell'obiettivo di qualità, così come definito nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, si è provveduto ad effettuare il calcolo delle fasce di rispetto.

Per “fasce di rispetto” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, ovvero il volume racchiuso dalle curve isolivello a 3 microtesla, all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l’APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 - Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

In particolare la procedura da seguire, per la verifica della conformità dell'opera in materia di campi magnetici, è quella che si riporta di seguito:

1. Valutazione delle correnti di calcolo da applicare alla linea interrata (per il dettaglio vedere par. 2.2);
2. Calcolo le DPA, così come meglio definite nel par. 2.3, successivamente riportate in planimetria su base catastale, in scala 1:2.000 (per il dettaglio vedere planimetrie allegate “Planimetria DPA”
3. Verifica sulle planimetrie di cui sopra dell’eventuale presenza di recettori e manufatti ricadenti all’interno della DPA;
4. Per ognuno degli eventuali recettori individuati, provvedere ad un calcolo tridimensionale attraverso il quale verificare il non superamento dell’obiettivo di qualità, nel punto del recettore più vicino all’elettrodotto.
5. Per tutti gli altri manufatti accertare la destinazione d’uso e stato di conservazione attraverso visure catastali e sopralluoghi sul posto, potendo così escluderli dalla definizione di “recettore”.

2.2 CALCOLO FASCE DI RISPETTO TRATTE IN CAVO INTERRATO

Si riporta di seguito la rappresentazione della fascia di rispetto lungo una sezione dell'elettrodotto in cavo interrato, ottenuta con il software “BE Calc”.

Viene inoltre riportato il valore della distanza di prima approssimazione (DPA) definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto”.

Nelle pagine successive vengono eseguiti i calcoli di induzione magnetica, utilizzando per i cavi di progetto la corrente massima prevista per la linea di **395 Ampère** che corrisponde, previo arrotondamento, alla massima portata del cavo 220 kV di sezione 630 mm^2 in alluminio **in relazione alla specifica condizione di potenza richiesta** e determinata in base alla normativa internazionale IEC 60287. Il cavo avrà un diametro pari a circa 90 mm.

In relazione al tracciato scelto e alle modalità di posa prevista si riporta il calcolo delle DPA per le configurazioni illustrate nella tavola dedicata che mostra le sezioni tipiche di posa. Saranno esposti i seguenti casi di calcolo:

- Caso 1: corrispondente alle sezioni tipiche C1, C2, A1, A2 e D per posa in tubiera in trincea normale o in TOC;
- Caso 2: corrispondente alla sezione tipo B per la posa a trifoglio in terreno agricolo;
- Caso 3: sezione tipica per la Buca Giunti.

Relativamente alle buche giunti, il campo da queste prodotto può essere calcolato schematizzando le stesse come una terna di cavi posati in piano (distanza intercavi pari a 0,6 m).

2.2.1 CASO 1: SINGOLA TERNA DI CAVI POSATA A TRIFOGLIO IN TUBIERA;

- Ampiezza fascia per rispetto 3 µT -> -2.90 / + 3.00 = 5.90 m

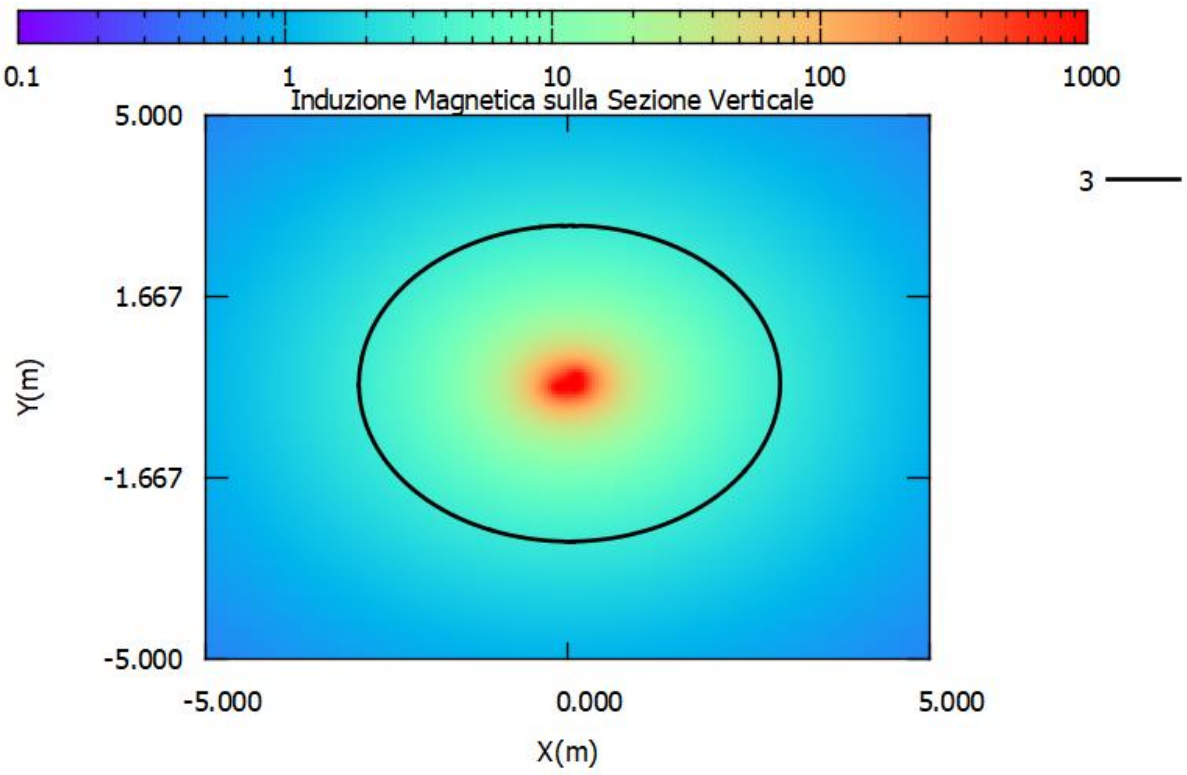


Fig. 2.1

2.2.2 POSA 2: SINGOLA TERNA DI CAVI POSATA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO

- Ampiezza fascia per rispetto 3 µT -> -2.30 / + 2.30 = 4.60 m

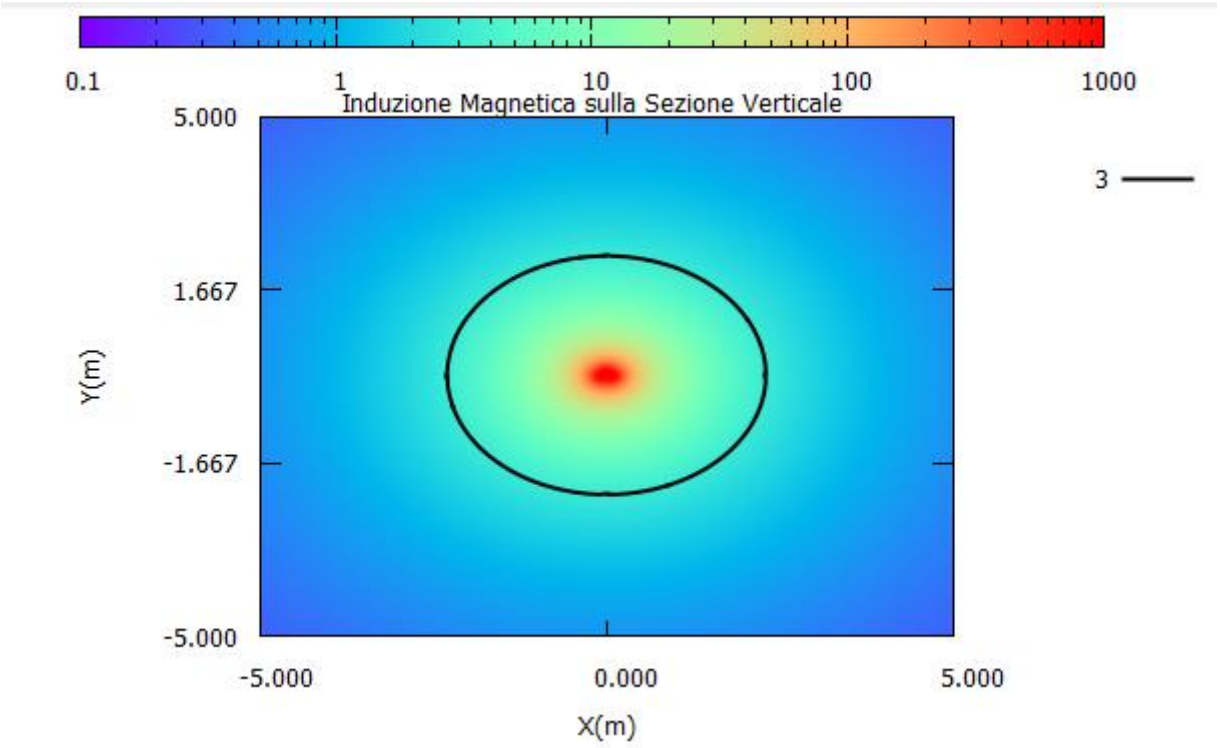


Fig. 2.2

2.2.3 POSA 3 – SINGOLA TERNA DI CAVI IN BUCA GIUNTI

- Ampiezza fascia per rispetto 3 µT -> -5.30 / + 5.30 = 10.60 m

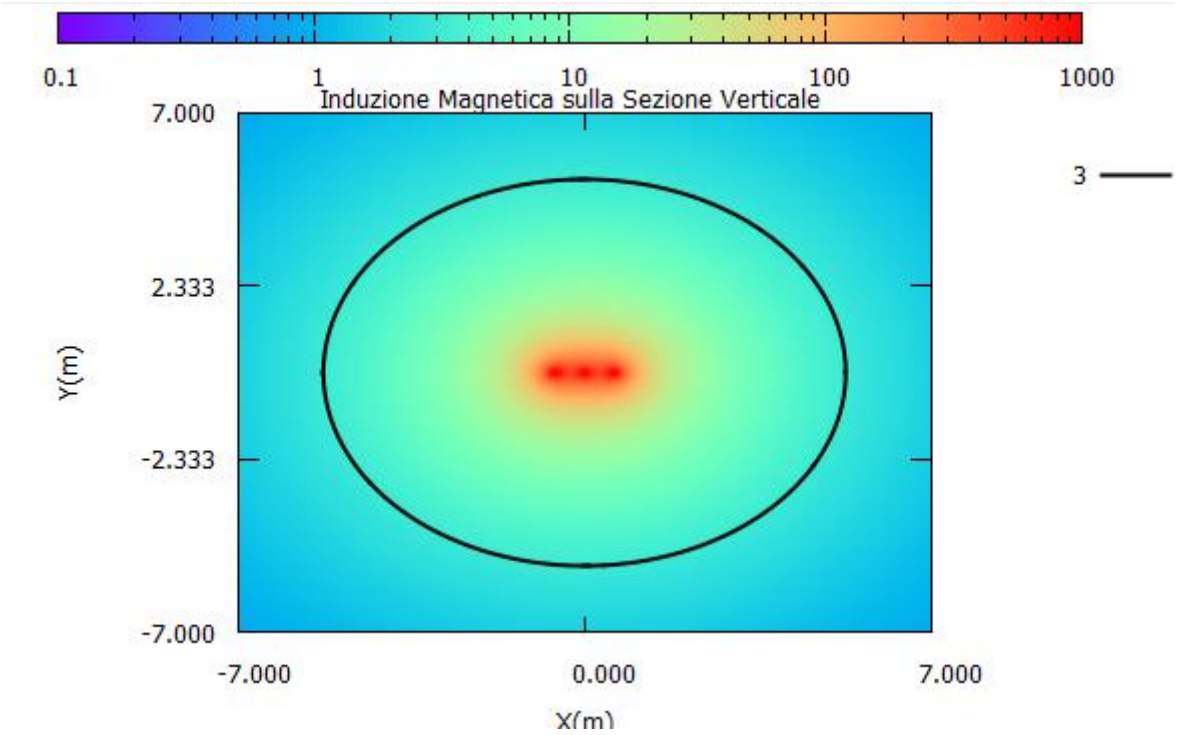


Fig. 2.3

3 VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO

Il campo elettrico generato dalla linea dipende unicamente dal valore della tensione a cui questa viene esercita; esso è stato calcolato in conformità alla Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".

L'altezza dal piano campagna, alla quale viene calcolato il valore del campo elettrico, è pari a 1,5 m.

Tale valore è scelto in base alla Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 100 kHz, con riferimento all'esposizione umana", la quale considera, in generale, come "significativi ai fini della caratterizzazione dell'esposizione umana", i punti ad altezze di 1 – 1,5 m dal piano di calpestio.

Nel caso di cavi interrati la presenza dello schermo e della vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende il campo elettrico di fatto nullo ovunque. Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito, indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

4 CONCLUSIONI

Una volta determinate le distanze di prima approssimazione e le aree di prima approssimazione, così come definite nel D.M. 29 maggio 2008, è stato possibile elaborare la planimetria allegata su base catastale, in scala 1:2000 (per il dettaglio vedere la tavola “Planimetria DPA” (cod. G1005_DEF_T_037) dalla quale è stato possibile verificare la completa assenza di recettori all'interno delle zone sopracitate.

Viene inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM dell'8 Luglio 2003.

Si evince dunque, per l'opera in progetto, la completa conformità con i dettami del D.P.C.M dell'8 luglio 2003.

CP ENEL
SETTIMO MILANESE

S.E. RTN TERNA
IN PROGETTO

CAMPUS DATA CENTER
ALTRE PROPRIETA'

CAMPUS DATA 4

STAZIONE UTENTE
DATA 4 100MW

STAZIONE UTENTE
DATA 4 57MW

CAMPUS DATA 4

CONNESSIONE PROVVISORIA
AT DA CAVO AEREO

STAZ. RTN 380/132
kV
BAGGIO

LEGENDA

- CAMPUS DATA 4
- LINEE AT 57MW
- LINEE AT 100MW
- LINEA PROVVISORIA AT
- LINEE INTERNE MT
- STAZIONE UTENTE LINEA 57 MW
- STAZIONE RTN LINEA 57MW
- STAZIONE UTENTE LINEA 100 MW
- STAZIONE RTN LINEA 100 MW
- CABINE ELETTRICHE MT

progetto n.
13 03 - DATA 4 ITALY - CORNAREDO/SETTIMO M.SE

assistente del committente (A.M.O.):

progetto architettonico:

garretti associati architects planners engineers
GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
via Trieste, 9 - 20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931 fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

elaborato a cura di:

garretti associati architects planners engineers
GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
via Trieste, 9
20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931
fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

proprietà
DATA 4 ITALY S.P.A.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO

progetto
DATA CENTER
CDP
PROGETTO

prima emissione
Ottobre 2025

disegnato da

scala:
1:3000

AGGIORNAMENTI

cod	data	descrizione

descrizione:
COORDINAMENTO INFRASTRUTTURE
PLANIMETRIA GENERALE
DATA 4 CASTELLETTO DIGITAL PARK
LINEE ELETTRICHE

tavola n.

disciplina / discipline	cliente / building	data & oggetto / list	code / code	tipo / type	piano / floor	numero / number
A	D401	MA	E		+0001	

CP ENEL SETTIMO MILANESE (AT)

S.E. TERNA

FONTANILE TESTICOLE

S.E. D4 100MW

CABINA D4 MT

DC 14

DC 15

DC 12

DC 11

DC 01

DC 02

DC 10

DC 09

DC 03

DC 04

DC 05

DC 06

DC 07

DC 08.1

DC 08.2

S.E. D4 57MW

CABINA ENEL (MT)

CABINA D4 MT

LINEA PROVVISORIA (AT)

LEGENDA

- CAMPUS DATA 4
- LINEE AT 57MW
- LINEE AT 100MW
- LINEA PROVVISORIA AT
- LINEE INTERNE MT

- STAZIONE UTENTE LINEA 57 MW
- STAZIONE RTN LINEA 57MW
- STAZIONE UTENTE LINEA 100 MW
- STAZIONE RTN LINEA 100 MW
- CABINE ELETTRICHE MT

progetto n.
13 03 - DATA 4 ITALY - CORNAREDO/SETTIMO M.SE

assistente del committente (A.M.O.):

progetto architettonico:

garretti associati architects planners engineers
GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
via Trieste, 9 - 20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931 fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

elaborato a cura di:

garretti associati architects planners engineers
GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
via Trieste, 9
20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931
fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

proprietà
DATA 4 ITALY S.P.A.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO

progetto
DATA CENTER
CDP
PROGETTO

prima emissione: Ottobre 2025
disegnato da:

AGGIORNAMENTI

cod	data	descrizione

descrizione:
COORDINAMENTO INFRASTRUTTURE
PLANIMETRIA GENERALE
DATA 4 CASTELLETTO DIGITAL PARK
LINEE CAMPUS DATA 4

scala: 1:1000

tavola n.

disciplina / discipline	edificio / building	vano di seguito / list	strato / route	tipo / type	piano / floor	numero / number
A	D401	MA	E			+0002